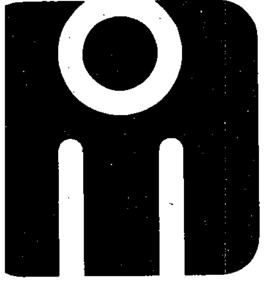
NŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGAN



TÜRKİYE MÜHENDİSLİK HABERLERİ





eydişehir alüminyum tesisleri

219

TÜRKİYE MÜHENDİSLİK HABERLERİ

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI AYLIK YAYIN ORGANI

YIL : 19 CİLT : 19 SAYI : 219

Sahibi : İnşaat Mühendisleri Odası
Adına İzzettin SİLİER

Sorumlu Yazı İşleri Yönetmeni :
Enis ÜSER

Teknik Yönetmeni :
Ahmet SAT

Yönetim Yeri :
Selânik Cad. No. 19/1 Yenişehir - Ankara
Tel. : 12 13 69 - 17 85 99

Dizilip Basıldığı Yer :
DOĞUŞ Ltd. Şti. Matbaası - Ankara

Abone Tarifesi :
Fiyatı : 50,— lira, Yıllığı : 200, —lira olup, dış memleketler için 100 lira. Öğrencilere % 60 tenzilâtlıdır. Yıllık abone tutarına özel sayı bedelleri de dahildir. Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi İnşaat Mühendisleri Odası üyelerine bedelsiz gönderilir.

Telif Hakları Tarifesi :
Derginin beher standart sayfası, telif yazılar için 75,— lira, çeviri yazılar için 50,— lira; orijinal şekil ve resimler için 30,— liradır. Orijinal karikatürlere 100,— liraya kadar telif hakkı ödenir. ★ Yayın Komitesi gönderilen yazılar üzerinde gerekli düzeltmeyi yapmağa yetkilidir, ★ Basılan çeviri yazılardan dolayı her türlü sorumluluk çevirene aittir ★ Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlarına ait olup İnşaat Mühendisleri Odasını ve dergiyi bağlamaz ★ Dergideki yazılar kaynak gösterilmek şartıyla izin alınarak başka bir yayın aracında yayınlanabilir. İlânlardan sorumluluk kabul olunmaz ★ Dergiye gönderilen çeviri ve fotoğrafların kaynaklarının gösterilmesi gerekir.

İÇİNDEKİLER

yabancı ellerdekilerle

İZZETTİN SİLİER

İsviçre'de yüksek öğrenimli Türkler bir kulüp kurmuşlar; sık sık birbirlerini görerek memleket hasretini dindirmeye çalışıyorlar. Bir akşam mühendis olanlarıyla beraber oldum. Bir kaçı Türkiye'ye de iş yapan firmalarda çalışıyorlar. Yabancıların bize karşı davranışlarını en iyi onlardan öğrenebilirsiniz. Konuşturmağa çabaladım onları. Biri : "Örnek olsun diye Türkiye dışında bir hikâye anlatayım : Sıcaklığın 18° den aşağı düşmediği bir ülkeye komple bir fabrika sattık. Daha önce dona karşı yalıtım gereken bir ülke için hazırlanmış projeyi aynen uyguladık. Dona karşı yalıtımı kaldırsa idik, firmamız 200.000 franklık malzeme satamıyordu. Bu malzemeyi onlara satmak için fabrikalarını 1.000.000 frank daha pahalıya mal ettirdik..."

Bir diğerinin hikâyesi şöyleydi : "Bir Türk firması bir komple fabrika almak istiyordu. İmalâtın projesi için 1.000.000 frank ödemek üzere idiler. Dayanamadım gerekli bilgileri bir Amerikan firmasından 30.000 dolara sağlıyabileceklerini el altından kendilerine ulaştırdım."

Bir başkasından size bir haber ileteyim : "Biliyorsunuz birkaç devlet kurumumuzun bir yabancı ortakla kurdukları bir mühendislik firması var. Türkiye'de yabancı ortağın ihtisası ile ilgisi bulunmayan, bir çok işler bu firmaya özel usullerle veriliyor. Geçen gün, bu firma Türkiye'de yapılacak bir fabrikanın projesini İsviçre'de benim çalıştığım firmaya yaptırmak için teklif istedi. Bu arada öğrendim : Yabancı ortak iflas etmek üzere iken, bir İngiliz firması satın aldığı için, ismen ayakta duruyormuş; gerçekte bütün elemanları dağılmış; Çukurovada yaptıkları bir fabrika bir türlü düzenli çalışamıyormuş ve tetkik edenler yapılan mühendislik hatalarına hayret etmekten kendilerini alamıyorlarmış."

Bir diğeri beni çalıştığı mühendislik firmasına çağırdı; orayı dolaşırken şöyle sordu : "Türkiye'de bazı konularda en verimli mühendislik bürolarının Devlet kuruluşlarında olması gerekir. Örneğin oto yol ve oto yol köprüleri artık komputer programları içinde, basit mühendislik işleri arasına girmiş bulunuyor. Karayollarımız niye İtalyan veya Fransızlara muhtaç anlamıyorum?"

Kendilerine biraz memleket haberleri verdim; henüz ne kadar kaba yanlışları düzeltmek çabasında olduğumuzu anlatmak istedim. Bir taraftan, zaten memleket hasretiyle dertli olan bu meslektaşlarımızı daha fazla üzmemiş olmak için, kendim de inanmıyarak "düzelecek herşey, merak etmeyin" anlamına gelen sözler söyledim. Birinin içtenlikle sorduğu şu soruya : "Biz Türkiye'ye buradan nasıl bir yardımda bulunabiliriz? Bize ne tavsiye edersiniz? Bilgimiz, zamanımız, hatta paramız var; ne yapabiliriz?" Bir diğeri şöyle cevap verdi: "Bu sorular bizim dertlerimiz, bizim endişelerimiz, Oralarda bizden birşey isteyen yok ki..."



neş'et akmandor ile bir konuşma

KONUŞMAYI YAPAN :
İZZETTİN SİLİER

Seydişehir Alüminyum Tesislerinin kuruluşunu Odamız üyesi bir inşaat yüksek mühendisi yürütüyor : Neşet AKMANDOR. Kendisi Odamız Yönetim Kurullarında 1968 ve 1969 yıllarında başkan vekilliği yaptı. O günlerde ben de aynı yönetim kurullarının üyesi olarak, kendisini yakından tanımak fırsatını bulmuştum. Bu özel sayıyı yayınlamak teklifini büyük bir memnuniyetle karşıladı ve yazıların hazırlatılmasını üzerine aldı; her şey saat gibi düzenli yürüdü, bu güne vardık.

Yıllar önce, 1953 de, genç mühendisler olarak henüz Odamız kurulmamışken, Türk Yüksek Mühendisler Birliği yönetiminde bir değişiklik düşünmüştük. Önümüzdeki sorun başkan kim olacak şekline dönüşünce, arkadaşlar güven içinde, Neşet Akmandor'un ismini ileri sürmüşlerdi. Ogünden beri saygı ve sevgi hisleri beslediğim, bu değerli meslektaşımızı ve fikirlerini size tanıtmak için, yaptığım konuşmayı aşağıya aynen alıyorum.

YENİ BİR MÜŞAVİR MÜHENDİS KULLANMA USULÜ

İzin verirseniz, Seydişehir Alimünyum Tesisleri içinde sizin yerinizi kavramak için bazı sorular soracağım. Yöneticisi bulunduğunuz "Bimkal" mühendislik şirketi nasıl teşekkül etti ve bunun iş içindeki yeri nedir?

— Alimünyum tesisleri esas itibariyle Sovyet Rusya ile yapılan bir anlaşma ile sağlanan kredi ve teknik yardıma dayanır. Türk Hükûmeti namına krediyi Etibank yürütür. Yani Türk işvereni Etibank'tır. Sovyet Rusya tarafından deruhte edilen işler ve hizmetler dışında Türkiye'de Türklerin yapması, yürütmesi ve denetlemesi gereken büyük çapta iş mevcut bulunmaktadır. Etibank Genel Müdürlüğü bu işlerden ve hizmetlerden bir kısmının yapılmasını kendi elemanları ile yürütmek dışında bir usul bulmak zorunluluğunu duydu ve Türk müşavir mühendislik firmaları kapasitesinden faydalanmak istedi. Biz bu sıfatla, üçlü bir ortaklık halinde, bu işe teklif verenler arasında olduk. İş bize tevdi edildiği sırada bu ortaklığın bir ayağı benim kurmuş olduğum "Muhiz" diğer ayağı Dündar Kalabalık ve sonuncusu Osman Bibioğlu - Solmaz Bilginer - Halûk Özberki ortaklığı idi.

Bimkal bu üç firmanın birleşmesi neticesi midir?

— Herkes kendi diğer işlerini yürütmekte serbest kalmak şartı ile almış olduğumuz işi yürütmek üzere bir şirket kurduk, bu Bimkal'dır. Bu şirketin Ankara'daki İdare Meclisi Başkanlığına Dündar Kalabalık seçildi. Ben de Seydişehir Şantiye Müdürlüğünü deruhte ettim. Diğer arkadaşlarımız zaman zaman topladığımız İdare Meclisimize iştirak ederek, organizasyonun yürütülmesinde rol sahibi oluyorlar.

Bu şantiye müdürlüğünün İdare ile ilişkileri nasıl bir mekanizma ile yürütülüyor?

— Bir kere peşinen şunu söyliyeyim ki bizim Etibank'la ilişkilerimizi alışageldiğimiz sistemlerden birine benzetmek mümkün değildir. Dört senedir başarı ile uyguladığımız bu usul, kendi mühendis gücü, işi - yürütmeye yetmeyen idareler için bir örnek olarak kullanılabilecek, müşavir firmaların yardımından faydalanma usulü olarak düşünüldü ve geliştirildi. Usulün temelinde karşılıklı güven ve anlayış vardır. Taraflardan birinin bu güven ve anlayış havasını bozması başarı ihtimalini ortadan kaldırır. Biz Seydişehir tesislerinde vardığımız nokta ile usulün başarısını gösterdik.

İDARENİN BİR UNSURU GİBİ

Etibank'tan aldığımız hizmete, işin idarî kısmının sorumluluğu ve tesisin kurulması işinin organizasyonu ve yürütülmesi de dahil bulunuyordu. Böyle olunca idarenin bir unsuru olan, ondan kopmayan, onun içinde olan bir teşkilât kurmaya mecburduk. Buna Şantiye Tesis Müdürlüğü dedik.

Yani bir bakıma Etibank'ın bünyesindeymiş, onun memurlarıymış gibi çalıştınız.

— Evet, sözleşmemizin belirlediği usulle, fakat adeta onun bünyesindeymiş gibi.. Çünkü bizden işin bir kısım projesinden, mukavele evrakının hazırlanmasına, bu evraka göre bölüm bölüm ihaleler yapılmasına, müteahhitlerin kontrol edilmesine ve kat'i hesabına kadar işi yürütmek, işi neticelendirmek ve daha da önemlisi bir kısım işlerin emaneten bizzat idare olarak yaptırılmasına ait bütün hizmetler bekleniyordu. Bu alışageldiğimiz müşavirlik hizmetinin çok çok ötesinde bir hizmettir.

Yani böyle bir yönetimde idare hizmetlerini sorumluluğuyla birlikte deruhte ettiniz.

— Etibank inşaat ve işletmeyi, Seydişehir Grup Başkanlığı tarafından yürütmektedir. Bu Grup Başkanlığına bir çok diğer üniteler arasında doğrudan doğruya bağlı ve muhatap bir Şantiye ve Tesis Müdürlüğü var.

Ki onun yöneticisi sizsiniz.

— Evet ben yönetiyorum. Bimkal Müşavir Mühendislik Hizmetleri Şirketi sözleşmesinde yazılı şartlarla burası için mühendisleri temin ediyor. Bu mühendislerin yeterli olmaması halinde, yine sözleşmede öngörüldüğü gibi, Etibank kendi memur mühendislerini bu gruba veriyor. Ayrıca teknikerleri, sanat okulu mezunlarını ve mühendisle işçi arasını dolduracak diğer personeli Bimkal sağlıyor. İşçiyi Etibank statülerinden alıyoruz. İşte Tesis ve Şantiye Müdürlüğü bütün bu değişik statülerden toplanmış olan personeli tek bir kumanda altında kullanıyor.

Emanet işlerden bahsetmiştiniz?

MONTAJ'DA EMANET USULÜ

— İşi esas olarak iki grupta düşünebiliriz. Birincisi inşaat, ikincisi makina ve teknolojik ekipmanın montajı. İnşaat işlerinin daha ziyade ihale suretiyle yaptırılması öngörülmüştür, buna rağmen bir bölüm işin emaneten yürütülmesi zorunlu olmuştur. Teknolojik ekipmanın montajını ise, esas itibariyle emaneten yapıyoruz. Görüldüğü gibi usulümüz emanet ve ihale kombinezonudur. Hangi işte hangi yol idarenin, Etibank'ın yararına olacaksa o yol tercih edilmektedir.

Şantiyedeki emanet işleri de siz mi yürütüyorsunuz?

— Tabii, İdarenin kendisi imiş gibi, kendisi olarak işi yürütüyoruz. Etibank talimatları ve usulleri dairesinde, işin teknik proje ve şartlarına uygun olarak yapılması veya ihale edilmesi bizim sorumluluğumuzda... Gereken yerden onay alınır muhasebesini Etibank yapar; hesaplar yapılır ve tevdi edilir.

Bu usulde İdare ile Bimkal'ın münasebetlerinde açıkcası kayırmalar veya haksızlıklar nasıl önlenebiliyor. Usulün kötüye kullanılması mümkün değil mi?

— Kötülük her sistem içinde yaratılabilir. Tersi de doğrudur. Başlangıçta dediğim gibi karşılıklı güven ve anlayış sayesindedir ki biz dört senedir başarıyla uyguladık. Müşavir firmanın ve idarenin tek bir anlayış içinde davranışları başarının sırrıdır. Böyle bir çalışmada ödeme statüsünün şöyle veya böyle oluşu çok arka planda kalan bir husustur.

MÜŞAVİR GÜVENİLİR KİMSEDİR

Eğer idarenin koruması veya ezmesi gibi şeyler düşünülürse böyle bir metoda hiç gitmemek lâzım. Müşavir kullanılacaksa müşavir her şeyden önce güvenilir bir kimse, bir müessese olmalıdır. Eğer Müşavir Mühendislik Müessesesini işletmek istiyorsak bu güven temelini kurmalıyız. Bu güven malî, idarî ve teknik olmalıdır.

Biliyorsunuz bizim bir meslek yasamız var, meslek hayatımızda dürüst davranmayı emreden bu yasa. İnancım şudur ki müşavir mühendisler için bu yasa sözleşmelerde adı edilmiyen bir

ana sözleşmedir. Biz kendimizi vicdanlarımızda yazılı böyle bir statü ile bağlı addediyoruz ve üç buçuk senelik çalışmalarımızda bunu telkin ettik. Sağladığımız mühendisler için bu davranış esas oldu. Bugüne kadarki çalışmalarımızın eğer varsa, bir başarısı bu noktada toplanır.

İşi yürütürken ne gibi güçlüklerle karşılaştınız?

— Alüminyum Endüstrisi ağır endüstrinin ikinci esas kolunu teşkil eder. Birinci kol demir ve çelik üretimidir.

Seydişehir Alüminyum tesislerinin inşaat ve teknolojik teçhizat maliyeti, bugünkü rayiçlerle üçbuçuk milyar liraya varmaktadır. Memleketimizde ilk defa bu çapta bir iş gerçekleştirirken güçlüklerle karşılaşmamaya imkân yoktur.

Ben daha ziyade müşavir firmanın işi anlattığınız şekilde yürütülmesinde doğabilecek güçlükler üzerinde durmak istemiştim. Biliyorsunuz Türkiye'de müşavir mühendislik konusu büyük bir sorun. Onun için konuda derinleşmek iyi olacak.

— Zorluklar usulün kendisinden doğan zorluklardır. Dedimki bir müşavir firma vardır, onun mühendisleri vardır ama bunlar bir idare mühendisi gibi fonksiyon görürler. Yani bir kimseyi hem idare mühendisi gibi bütün yetkilerle donatmak, hem de bir müşavir firma gibi serbest çalıştırmak zorunluğu var. O halde idarenin, muhatap olduğu kişilere karşı, bu mühendisin idari yetkilerine haiz olduğunu ifade etmesi, açıkça desteklemesi gerekir. Bu destek zayıflarsa, idare güveni, idare şüphesi veya korkusu veya ihmali haline dönüşerek zaafa uğrarsa problemler kendini gösterir ve usul başarısızlığa sürüklenir.

Bu metodu işyerine aldığımız mühendislerimiz iyice kavrayıncaya kadar, onları sürekli bir eğitim altında tuttuk, ana fikri aşılamayı bir vazife bildik.

İkinci zorluk klasik usullere alışmış olan devlet idarecilerinin bu metodu yadırgamalarından doğabilir. Örneğin bir müfettiş için ,bir müşavir firma mühendisinin, idarenin haklarını bir devlet mühendisi gibi koruyup koruyamıyacağı suali vardır. Benim kanıma göre böyle bir tereddüd doğmamalıdır. Vazifesini yapan kişinin dürüstlüğü, içinde bulunduğu statü ile değişmez.

Sovyet uzmanları ve grubu ile ilişkilerin yürütülüşü nasıl oluyordu?

SOVYET UZMANLARI İLE İLİŞKİLER

— Biz üçlü bir münasebet içinde çalıştık. Bunlardan biri idare idi, kendimizi idarenin içinde addetmek usulünü kullandığımızdan onlarla ilişkilerimizi azaltabildik. İkincisi Sovyetlerin projeleri hazırlayan ve ekipmanı temin eden uzmanlar ve elemanları ile ilişkiler. Bunlar bir kaç gruptur. Önce projeye nezaret eden bir grup bulunmaktadır. Bunlar projeyi yapanları temsilen uygulamaya nezaret etmek fonksiyonunu görüyorlar, ihtiyaca göre projede değişiklik yapıyorlar, eksikler varsa tamamlıyorlar; diyelim ki inşaatın uygulamasında bir kusur varsa, bu kusurun giderilmesini bizimle ortaklaşa çözüme bağlamaya çalışıyorlar. Gerektiğinde tenkit ediyorlar; tenkitlerine karşı cevaplarımız oluyor, sonunda mutabık kalınıyor. Bunlar WAMİ'nin temsilcileri.

Diğer bir grup müşavirlerdir. Bunlar doğrudan doğruya bünyemizdedirler. Bizim mühendisler gibi çalışırlar; mühendis, tek-



nisyen ve ustabaşı olabilirler. Bunlar özellikle emaneten yürütülen montaj işinde fiilen çalışmaktadırlar, işi yapan kişiler arasındadırlar. Bu grupla olan ilişkilerimizde dil güçlüğü, özellikle teknik dil ayrılığı, bazı zorluklar doğurdu. Sovyet şartnameleri Türk Standart ve şartnamelerinden farklı; bu kavramlar ayrılığını bağdaştırmak gerekti. Gerçi Sovyet normları da DIN normlarına epeyce benzer ama zaman zaman özellikler taşımaktadır.

Üçüncü grup malzeme ve teçhizat satan kurumların temsilcileridir. Bu TSVET METPROMEX PORT ismini taşıyor. Bu temsilcilerin hizmeti de epeyce önemli, bu kadar malzemenin Türkiye'ye zamanında istenen şartlara uygun olarak gelmesini sağlamak gibi ağır bir hizmet görüyorlar. Bu konuda sürekli müzakereleri icap ettiren problemler çıkmaktadır.

Bu son gruplar münasebetlerinizde daha önce saydığımız grupların size yardımcı olmaları gerekiyor mu, yoksa onlar birbirinden bağımsız mı çalışıyorlar?

— Hayır, bu üç grup birbirleriyle çok yakın çalışmalar içinde olur. Çünkü bu çalışmaları birbirinden ayırmak hemen hemen imkânsız, projede bir problem çıkınca bu malzemeye bağlı problemler doğurmaktadır. İşin içinde fiilen çalışanların ise işin tekniğine uygun şekilde çözülmesinde büyük rolü olduğu malûm.

RUSLAR DAHA YAVAŞ MI?

Rusların çalışmalarında yavaş ve fazla formaliter oldukları bu yüzden işlerin geciktiği şeklinde kulaktan kulağa yayılan bir rivayet var. Sizin intibalarınız nedir?

— Mühendisler alıştıkları yahut daha önce çalışmak fırsatını buldukları Milletlerle tekrar çalışmakta kolaylık duyarlar çok kere bu alışkanlıklarını, diğer bir memleketin temsilcileri ile çalışmaya başladıkları zaman zorluk halinde ifade ederler. Her insan gibi mühendisler de alıştıkları metodların dışında bir metod müzakeresine gelindiğinde karşılıklı bir yadırgama içinde olurlar. Şunu demek istiyorum : Diyelim ki bir Alman firması bir inşaat projesi hazırladı; bu projeyi kendi alıştığı kendi memleketindeki şartlara göre hazırlar. Bu hazırlık bizim memleketimiz şartlarında alışılmamış bir netice doğurmuşsa, bunu değiştirmeye temayül ettiğiniz, değişiklik teklif ettiğiniz zaman karşı tarafın kabulünü almakta güçlük çekersiniz. Bu aslında o projenin başka bir biçimde hazırlanamıyacağı anlamını taşımaz. Mesele mühendisin alıştığı metod meselesidir.

Şimdi konumuza gelelim. Sovyet kredili Seydişehir projesini yavaş ilerlemiş bir proje telâkki etmiyorum. Aksine hızlı bir gelişme içerisinde meydana getirilmiş bir proje olarak görüyorum. Düşününüzki çeşitli müesseselerin hazırladığı proje ve çeşitli fabrikaların hazırladığı ekipmanı bir araya getirmek icabediyor. Bu imalâtları ve projeleri sıkı bir şekilde izlemezseniz gecikir. O halde asıl yük mal sahibine düşer. Bu mesele yalnız Sovyet Rusya ile ilgili projelerde değil, diğer memleketlerle ilgili projelerde de aynıdır.

Yani siz özel bir durum görmüyorsunuz.

— Hayır özel bir durum göremiyorum. Biliyorsunuz biz Devlet Su İşlerinde Amerikalılarla da, Fransızlarla da, İtalyanlarla da daha evvel çalıştık. Aynı olayı oralarda da izledim. İşi takipetmezseniz işiniz gecikir.

Belki şöyle bir fark söylenebilir. Ruslar daha merkeziyetçi oldukları için karar vermek hususunda asıl merkeze danışmak zorunluluğunu hissetmeleri bazı gecikmeler yaratır. Garp memleketleri de merkeze sorar ama daha hızlı netice alır; açar telefonu, iş biter. Tabiî bu durumda tekniğin dışındaki faktörler, örneğin devletler arasındaki bağıntılar da rol oynamakta.

İNŞAAT MÜHENDİSLERİMİZ ENDÜSTRİ PROJECİLİĞİNİN DIŞINDA

Siz büyük bir endüstri yatırımı uygulamasında bulunuyorsunuz. Türkiye'de ufak - büyük bir sürü endüstri kuruluşu çalışması var. Ve bunların mühendislik hizmetleri var. Bu endüstri projeciliğinde, mühendislik hizmetlerimizi nasıl bir gelişmeye zorlamalıyız ki, kendi hizmetlerimizi kendimiz yapalım ve iyi yapalım?

— Seydişehirdeki tesislerin projeleri Sovyetler tarafından yapılmaktadır. Türkiye'de yapılması öngörülen projeler; sosyal binalar, fabrikanın suyunun sağlanması, yolların projelendirilmesi gibi hizmetler olmuştur. Ben şahsen bir endüstri tesisinin realize edilmesinde, ilk defa görev aldım. 57 kişilik mühendis grubumuzun içerisinde daha önce hemen hemen bütün meslek hayatını

endüstri tesislerini kurmakla geçiren mühendislerimiz var: Makina mühendisleri, elektrik mühendisleri ve inşaat mühendisleri.

Benim üç buçuk yıllık uygulamada edindiğim kanaat şu: Bilhassa biz inşaat mühendisleri, endüstri tesislerinin projelendirilmesine önem vermemişiz, bu yöne yönelmemişiz. Diğer bir deyişle, projeler çok defa dışarıda hazırlanmış olduğu için, bunların yalnız uygulamasında kalmışız. Halbuki Türk inşaat mühendislerinin endüstri projelerinin planlanmasından itibaren, fizibilite raporlarının hazırlanmasında olsun, esas proje prensiplerinin ortaya konmasında olsun büyük hizmetleri olması gerekir ve olabilir. Şöyleki bir fabrika projesi hazırlanırken, bu fabrikanın inşaat kısmı için bazı esasların ortaya konması lâzımdır: Aksların seçimi, yapı cinsinin seçimi, yapının açıklığının, açıklıklarının belirlenmesi, malzeme cinslerini tesbit etmek gibi esas kararlar vardır ki bunların daha başlangıçta Türkiye'deki şartlara, Türkiye'deki malzeme imkânlarına göre seçilmesi şarttır. O halde Türk inşaat mühendislerine burada büyük rol düşecektir. Ondan sonra yalnız inşaat mühendisleri değil, makina, elektrik, tesisat mühendisleri ile beraber, teknologlarla beraber endüstri tesisleri yapımına doğru yönelmek zorunluğu vardır.

Bu yola nasıl gidebiliriz?

— Fabrikaya, orada üretilecek malzemeye ait ekipman şekil verir. Bu ekipmanın boyutları ve yerleştirme şekilleri bilinmelidir ki diğer projelere karar verilsin. O halde bunu yapacak tecrübeli yabancı firma ile Türk firmalarının ortak çalışmaları mecburiyetini görüyorum. Bu ortaklık eşit şart ve ortak sorumluluk taşıyan bir ortaklık olmalıdır. Ancak böylece yeni bilgi birikimi sağlasın, böyle çalışılmış bazı endüstride, örneğin Çimento Sanayiinde artık meseleleri kendi kendimize çözebilir hale gelmiş bulunuyoruz. Endüstriyi bir takım gruplara ayırmalıyız. Örneğin döner fırınlar, dökümhane gibi gruplamalardan sonra bunların projelendirmelerine girişebiliriz. Yeni teknolojiler, proses'ler söz konusu olduğu yerlerde yabancı müşavirle çalışmak zorunlu olur.

Biliyorsunuz şimdilerde daha ziyade komple endüstri tesisleri projeleri dışarıda hazırlanıp geliyor; bizimkiler olsa olsa bazen komisyoncu, bazen kontrol rolünde oluyorlar. Bundan kurtulmanın yolu nedir?

— Komisyoncu olarak bir şey öğreneceğimize ve öğrendiğimizi uygulamak durumuna geleceğimize inancım yoktur. Bunlar zamanla pratiğin içinde öğrenilmesi gereken şeyler. Seydişehirdeki uygulamada inşaatla ilgili işlerde bir güçlüğüm olmadı. Birazda bilmediğim bir saha olduğu için teknolojik montajta büyük zorluklarla karşılaşacağımı sandım. Fakat gördümki makina mühendislerimiz ellerine iyi bir proje geldiği zaman ve ekipmanları olduğu zaman bu işi başarabiliyorlar. Şöyle belirteyim: Seydişehirde 116 bin ton teknolojik makina montajı, 42 bin ton da çelik konstrüksiyon montajı var. Bu montajı 8 bin tonu hariç tamamen emaneten yapıyoruz; çelik konstrüksiyon için bir Devlet kurumu olan Karabük ile ortak çalışarak yapıyoruz. Bir çok problemleri şantiyede rahatlıkla çözmek imkânını bulduk.

ÇEŞİTLİ MÜHENDİSLERİN BİRLİKTE ÇALIŞMASI ŞART

Bu gösteriyor ki yerleşmiş bir tecrübe var; uygulayıcılar yetişmiş. Ama proje olmazsa, bütün teferruatı gösteren proje olmazsa bu iş yürümez. İşte Türkiye'de en zayıf tarafımız burası. Türkiye'de teknoloji endüstrisi projelerini detayına kadar hazırlayacak güçte değiliz. Önce teknolojik eksiğimiz var proses'i baş-



kasından öğrenmemiz gerekiyor. İkincisi bir projenin hazırlanması bir ihtisas dalındaki mühendisle yapılmıyor. O halde makina, elektrik, proses, inşaat, kimya mühendislerinin, mimarın hep beraber çalışması lâzım. Türkiye'de en önemli zorluğumuz bu beraber çalışamamak ya da beraber çalışma alışkanlığını bir rahat atmosfer içerisinde yürütememek durumundan doğuyor. Şöyle de diyebiliriz bu çeşitli mühendis dallarında çalışan tecrübeli elemanlar aynı dilden konuşamıyorlar; sınırlı kalmışlar. Diyelim ki dört değişik ihtisasta mühendisin yanyana gelip problemi çözmesi gerek. Proje hazırlarken bu bir türlü olamıyor, herkes ayrı çalışma gayretinde oluyor. Seydişehirde edindiğim tecrübe şu ki biz projecilikte bunu yapamıyoruz. Ama, uygulama tecrübesini yavaş yavaş kazanmış bulunuyoruz, artık herkes kendi başına hareket etme çabasında olmuyor.

İleride büyük yatırımların içinde kendi elemanlarımıza Türk makinacısı, kimyacısı olarak omuz omuza sorumluluk taşıyarak çalışma imkânı verilirse, bu, mühendislerimize projecilikte de çok şey kazandıracaktır.

BÜYÜK BİR PROJE DÖKÜMANTASYON MERKEZİ ZORUNLU

Türk mühendislerini bu işlere, başlatmak için konuya nasıl yanaşmamız gerektiği hususunda düşündüklerimi de söyliyeyim. Bence herşeyden önce Türkiye'de bugüne kadar yapılmış projelerin bir araya toplanması gerek; büyük bir dokümantasyon merkezi halinde.

Ben İsviçre'de büyükçe bir mühendislik bürosunu gezdim. Arşiv meselesinin önemini kavramışlar. Projeleri saklamanın güçlüğünü görerek mikrofilm usulüne başvurmuşlar. Kendi yaptıkları veya ellerine geçirdikleri projelerin mikrofilmlerini alıp saklıyorlar. Kendi elemanları istedikleri anda bu filmde istediği paftayı bir projeksiyon âleti yardımıyla, normal büyüklükte inceliyebiliyor.

— Türkiye'nin bütününü kapsayan büyük bir merkez düşünülmeli. Bütün projeler burada toplanmalı. Diyelim ki Seydişehirde büyük bir endüstrinin projeleri var; ama ne kadar var; bütün detayıyla, teçhizatın kalıplarını tekrar yapıp dökmemiz mümkün. Her projede bu kadar detay olmayabilir ;ama onlardan da yararlanmak mümkündür. Şimdi bütün bu projeler yanyana toplanıp da Türk mühendisine bundan serbestçe faydalanmak olanağı yaratılırsa projeciliğimiz olağanüstü bir atılım yapar. Bu aşamayı geçtik mi Türkiye Endüstri memleketi haline gelmiş demektir. Bu aşamayı geçmek için henüz vaktimiz var sayılır; ancak vaktimizi çok iyi kullanmak, değerlendirmek lâzım.

Bu işin şu veya bu şekilde devlet tarafından inisiye edilmesi gerekli örneğin TUBİTAK bu işe el atabilir. Onların bir Marmara Araştırma Bölgesi var, burası olabilir.

Biliyorsunuz projeler batı memleketlerinden geldiği zaman detay projeleri kendileri tarafından uygulanıyor, makinalar monte ediliyor. Projeler ya imha ediliyor, yahut alıp geri gidiyorlar. Eğer biz Endüstrileşmek istiyorsak projelere el koymalı ve bütün mühendislerin emrine vermeliyiz. Püf noktalar böylece çözülmeğe başlar.

PROJE YAPMA STANDARDI

Önümüzdeki yıllarda büyük endüstri yatırımları olacaktır. Bu yatırımları realize etmenin sorumluluğu bir tarafta ilgili Devlet dairelerinde olmakla beraber meslek teşekküllerinde de olacaktır, olmalıdır. Değişik meslek mensuplarının ortak çalışması bahse konudur. Bu ortak çalışmayı organize etmeğe ve bu hususta devlete yardımcı olmayı son derece lüzumlu görürüm. Endüstri projeciliği konusunda ilk ele alınacak konulardan biri bir proje yapma standardının ortaya çıkarılmasıdır. Bu henüz Türkiye' de ele alınmış değil. Yani projenin pafta boyutlarından tutunuz da başlıklarına, numaralanma sistemlerine, projenin içerisinde bulunması gereken muhteviyata kadar hepsinin standardize edilmesi ortaya konulması artık şarttır. Endüstri sahasında çizilecek projeler tek yönlü projeler değildir. Çelik konstrüksiyon, betonarme, tuğla, makina, ekipman vs. bütün bunları projede herkesin anlayacağı ortak bir dille çizebilmek için standardının olması lâzım. Proje yapmak yalnız çizgi çizmek değildir. Proje öyle bir çizgi ve yazı kompozisyonudur ki bütün detay, ilişkileri ile birlikte kitap gibi okunabilsin.

Biz maalesef yalnız proje ile uğraşmadığımızdan Seydişehirde buna bir başlangıç yapamadık, ama bu ihtiyacın derinliğini hissettik.

SÜREKLİ DSİ'DE HİZMET

Bu noktada, sizi üyelerimize, özellikle genç üyelerimize tanıtmak için, şahsınızla ilgili bazı sorular sormama izin veriniz. Bize biraz hayatınızı anlatırmısınız?

— 1337 yılında Bolu'da doğdum. Babam, amcam öğretmen idiler. İzmir İnönü lisesinin 1939 yılı mezunuyum. İstanbul Yüksek Mühendis Mektebi (İ.T.Ü.) ye girdim ve orayı 6 senelik eğitimden sonra bitirince Devlet Su İşlerine girdim ve 1966 Eylülüne kadar sürekli olarak bu Genel Müdürlükte çalıştım. Bu hizmetim başlangıçta kısa bir süre Bursa Bölge Müdürlüğünde olmuştur; ondan sonra merkezde Proje İnşaat Fen Heyeti Müdürlüğünde bir göreve atandım ve hep merkezde hizmet ettim. Bu fen heyetinde bütün su işleri projeleri hazırlanırdı; böylece projeci devremi yaşadım. 1950 - 1954 arasında Barajlar Dairesi Fen Heyeti Müdürü oldum; küçük baraj projeleri hazırladık. 1954 de Plânlama Dairesi kuruldu. Sabahattin Sayın daire başkanı, ben de muavini oldum. Büyük projelerin plânlamasına giriştik; havza plânlamaları bu devrenin çalışmalarıdır. 1956 yılında İnşaat Dairesi Başkanlığına geçtim. Böylece inşaatın bütün uygulamalarında rol sahibi oldum. 1960 Eylül'ünde Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğüne tayin edildim. Bu görevim 1966 sonlarına kadar sürdü. Böylece DSİ. nin hemen bütün projelerinin hemen hemen bütün safhalarında bulunmuş oldum.

Ömrünüzün en önemli bir bölümünü DSİ. de geçirmiş bulunuyorsunuz. Bu bakımdan DSİ. hakkında söyleyecekleriniz meslekdaşlarımız bakımından önemlidir. Sizce DSİ. nin Türkiye'de bugünkü yeri nedir, olması gereken yer neresidir?

— Türkiye nüfusu hızla gelişen bir memlekettir. Bugün 40 milyona doğru gidiyoruz; 2000 yılında 80 milyonun üstünde konuşacağız. Bu nüfus giyinmek ister, barınmak ister, su ister, yaşamak için gıda ister, bir enerji ve endüstri ihtiyacı vardır. Bunları sağlıyacak ana kaynaklardan biri su, diğeri topraktır.

Devlet Su İşleri toprak ve su kaynaklarının gelişmesi ile uğraştığı için Türkiye'de varlığı, vezgeçilmezliği ve önemi tartışılmaz bir müessesedir. Bu müessesenin kudretli olmasının imkânlarını yaratmak için bütün vatandaşların fedakârlığı şarttır; hatta bu, vatandaşların haklı isteğidir. Bu vatandan Orta Asyadan göçer gibi göçemeyiz; burada yaşamaya mecburuz ve iyi yaşamaya hakkımız vardır. Bu iyi yaşamayı sağlıyacak unsurları yaratacak kurumların başında Devlet Su İşleri gelir. DSİ. nin bu önemine lâyık, onu abideleştiren yükcelten bir çalışma içerisinde bulunması gerekir.

Ne yazıkki DSİ son yıllarda, Personel Kanunu mu diyelim, başka bir şeyler mi diyelim, dış etkiler yüzünden gücünden çok kaybetti; sayı ve güç itibariyle elindeki değerli mühendisleri kaybetti. Türkiye'de nüfusun baskısı, toprağımızın ve suyumuzun durumu bu kayıplara izin vermez; tekrar ileriye atılmak şartttır. Türkiye suları ve toprakları kolay faydalanılabilen, rahatça verim veren, emek sarfetmedikçe de size ürününü bağışlayan cinsten değildir. Türkiye'nin hidrolojisi havza havza tetkik edilmiştir ve görülmüştür ki bir çok yer tabii halinde kuraktır, bir çok yer ise tabii halinde fazla sudan zarar görmektedir. O halde bunu dengelemek, hem zaman içinde, hem yer içinde suyu kaydırarak, akıllıca kullanmak gerektir. Bu ise büyük ve ciddi yatırımlar istemektedir. Su inşaatı, inşaat mühendisliğinin en zor dallarından biridir; hataları affetmez bir mühendislik koludur. Hataları derhal yüzüne vurur insanın.

Yaşayan insan, mahsulünü sulamak için, içmek için, zararlarından korunmak için, enerji için, endüstri için suya egemen

olmak zorundadır. Bunun için gerekli yatırımlardan kaçınılamaz. O halde Türkiye'nin jeolojik ve hidrojeolojik etüdlerini de yaparak suyu istenilen yere götürmek, istenilen yerde durdurmak DSİ. nin vazgeçilmez hizmetleri olmaya devam edecektir.

Bu son senelerin tahribatı olmasaydı, bu projelerin altından mühendisler olarak çıkabilecek kapasiteye gelmiş mi idik?

BARAJLAR DAHİL BÜTÜN PROJELERİ KENDİMİZ YAPABİLİR, UYGULAYABİLİRDİK

— Tamamen gelmiştik. 1967 senesi için benim inancım şu idi : Türkiye'de barajlar dahil istisnasız bütün projeleri yapabilir ve uygulayabilirdik. O an için seçilmesi gerekli yeni hedef, kanaatimce Türkiye'de hidrolik makinaları, türbinleri, bütün cinsleri ile pompaları imal edecek bir endüstri kurmak olmalıydı. Ne yazıkki bu doğrultuda bugüne kadar büyük bir adım atıldığını iddia etmek mümkün değildir.

ÇEVRE KİRLENMESİ VE DSİ

Diğer bir konuya dokunacağım. 1965 de ilk fikirlerini ortaya atarak başlangıç yaptığımız; 1966 da İstanbul - İzmir - Ankara içme su ve kanalizasyon projeleri ile uygulamalarında ilk adımlar attığımız bir konu : Çevre kirliliği sorunu. DSİ. nin önemli bir görevidir, bu memleketin suyunu, toprağını heba etmeden kullanmak. Bugün Türkiye'de deniz ve sahiller dahil tuzlu veya tatlı suları, nehirleri, gölleri iyi muhafaza ediyoruz diyemeyiz. Bu konuların yatırım programlarında yerini almasında, kirlenmeyi önliyecek kanuni ve idarî tedbirlerin getirilmesinde önemli rolü olmak gerekir. Hava kirlenmesi hariç, suların kirlenmesi, toprakların tuzlanması, sahillerin kirlenmesine engel olacak uygulamanın getirilmesinde hızlı bir gelişme şarttır. Özellike suların kirlenmesine sebep olanlara bazı mükellefiyetler yüklemek ve bunları uygulatmak büyük bir zorunluluktur. DSİ bu kanunları hazırlayıp sevk etmek ve hatta parlamentoda izlemek durumundadır. Parlamento bu konuları kendiliğinden hazırlayacak değildir. Teknisyenler, bu zorunluluğu hissedenler bu kanunları hazırlayacaklar ve çıkmasına çalışacaklardır. İçmesuyu kanunu bu çalışmaların başı idi. Bu gayretleri genişletmek ve kanalizasyona da çözüm bulmak şarttır.

Belediyelerin, diğer idarelerin teknik güçleri ve maddi kaynakları bu soruları çözmeye elverişli değildir. Bugün Ankara, İstanbul, Izmir'de açıkça görülen ve rahatsız edici olan kirlenme yaygınlaşmak eğilimindedir. Konuyu çözecek tedbirleri bulmak, kanunlaştırmak, uygulamaya geçmek DSİ. nin vazgeçilmez ödevidir.

Gerek DSİ. deki uzun yıllarınızda, gerekse Seydişehirde çeşitli milletlerden mühendislerle karşılaştınız, birlikte çalıştınız; arkasından yabancı idarecilerle ilişkileriniz oldu. Sizin bu tecrübe birikiminizden yararlanmak için bir kaç sorum var.

Bugün Türk Mühendisleri olarak herşeyden önce yurdumuza hizmetle yurdun ihtiyaçlarına cevap vermek, onun teknik problemlerine çözüm getirmekle görevliyiz. Diyelim ki bir İngiliz veya Rus mühendisi de kendi memleketine hizmetle görevlidir. Onların bu görevlerini yerine getirmeleri için bir yetiştiriliş tarzları, belli alışkanlıkları ve davranışları vardır. Onlarla mukayese edersek biz görevlerimizin neresindeyiz? Yani problemlerimizin dışında mıyız? Bazı kötü alışkanlıklarımız var mı? Hangi yönlerde kendimizi eleştirip, düzeltme çareleri bulmalıyız?

TÜRK MÜHENDİSLERİ TOPLUMUMUZUN GİDİŞİNDE SÖZ SAHİBİ OLMAKTAN ÇOK UZAKLAŞMIŞLARDIR

— Bu konuda şöyle bir özetleme mümkün : Türk mühendisleri genel olarak, yurt hizmeti aşkı içinde çalışan ve bu çalışmalarında büyük gayret gösteren kişiler. Fakat hizmeti başarmada bir takım güçlüklerle karşılaşmak yüzünden genel bir küskünlük içinde görünüyorlar. Yine genel bir hüküm vermek gerekirse ekseriyet normal teknik hizmetleri yapmaktan öteye bir faaliyet gösterememiş bulunuyor. Netice şudur ki : Bugün Türk mühendisleri, toplumumuzun gidişinde söz sahibi olmaktan çok uzaklaşmışlardır. Herkeste, Mühendis bir teknisyendir, o seviyede kalmalıdır gibi bir köksüz inanış adeta yerleşmeye başlamıştır. Bu çok yanlış bir hükümdür. Özellikle biz mühendislerin bunu kabul etmemesi gerekir. Mühendis, başlangıçta bir teknisyen olarak yetişir, ama onun gerçek mühendis oluşu başka yetenekler kazanması ve bunu isbat etmesiyle mümkündür. İster projeye gitsin, ister uygulamada çalışsın bir mühendis belli bir seviyeden sonra bir plânlayıcıdır, bir yöneticidir. Mühendis belli bir tecrübe devresinden sonra memleket ihtiyaçlarının plânlanmasında projelendirilmesinde, yatırımların plânlamasında ve hatta memleketteki genel yükselmede büyük yararları dokunacak kimsedir. Mühendisi yalnızca teknik seviyede tutmak milletimiz yararına olamaz, yönetici, plânlayıcı, idareci seviyeler mühendisin tabii yeridir. Bunu ben hiç bir zaman tecrübeli mühendis ısrafı saymıyorum.

Ne yazık ki mühendis de kendisini teknisyen seviyesinde görmüştür. Birçok meslektaşımız hiçbir zaman idareciliğe heves etmemiştir, heves edenleri mesleğinden ayrılıyor farz etmiştir. Bence bu böyle değildir.

Bürokrasiye kayma, bürokrasi çarkında telef olmak gibi konular ileri sürülüyor..

MÜHENDİS TEKNİSYENDEN İBARET KALAMAZ

— Bakınız sizinde ifadeniz öyle... Mühendis kendisini idareci seviyeye çıkardığı zaman telef olmuş addediyor. Halbuki tam tersidir. Ufacık bir bina dahi yaptırsak, mühendis teknisyenden ibaret kalamaz; mühendis betonarme demirinin sayısını ve çapını bulan ve orada duran kimse değildir. O binanın realize edilmesi, işçisini, parasını bularak organize edilmesi, ekonomik bir şekilde realize edilmesi mühendisin asıl görevidir. Mühendis her şeyden evvel plânlamasını bilen, o plânladığı unsuru yapmak için teşkilâtını kuran, işi realize eden kimsedir. Yaratıcı bir kişidir mühendis. Eğer yaratıcılığı yapamıyorsa, iki tane betonarme projesi veya tulumba projesi çizmekten ibaret görüyorsa, hizmetini ve esas olan işini yapmayı başkalarına bırakıyorsa, hakiki bürokrattır bu kişi. Bu inanıştan kurtulmalıyız.

Bu yolda ilk adımlar nasıl atılabilir?

— Hata eğitimimizle başlıyor. 1967-1969 yılları arasında biraz öğretim üyeliği yaptım. Burada yetiştirilme tarzımızı ve programlarımızı tetkik etmek imkânını buldum. Mühendis yetiştiren kurumlarda genel kültür olarak biraz ekonomi okutuyoruz, bunun dışında hiçbir bilgi vermiyoruz. Bence mühendisleri günün birinde mutlaka idareci olacağı esasına göre eğitmek gerek, ona bütün plânlama metodlarını öğretmemiz gerek ve özellikle idareciliği, plâncılığın bugün gelişen tekniklerini öğretmek gereklidir.

RUSYA DIŞ TİCARETTE MÜHENDİS KULLANIYOR

Diğer memleketlerde ne olduğunu bilmiyorum. Fakat Sovyet Rusya dış ticarete kadar mühendis kullanıyor. Örneğin Ankara'daki Sovyet Sanayi Müşaviri bir inşaat mühendisi idi ve başarılı bir çalışma içindeydi; çünkü işini daha iyi biliyordu. Ve

aynı zamanda idare tekniğini, politikayı, milletlerarası politikayı gayet iyi biliyordu. Biz de mühendisimizi bu bilgilerle donatmalı ve böyle kullanmalıyız. Tabiatıyla her şeyi üniversiteden beklemek doğru olmaz.

Personel Kanunu hazırlayıcıları bunu idrak etmedikten başka tam tersine bir prensip getirmiştir; yönetici diye bir sınıf icat etmiştir; ancak o sınıfa girdin mi yönetici oluyorsunuz; başka mesleklerde ve kadrolarda çalışarak oraya atlıyamazsınız. Mühendise belli nosyonlar kazandırılınca bu yönetici sınıfa girmek yolu tamamen açık olmalıdır. Mühendis kendini kademe kademe yetiştirir. Mühendis teknisyen grubu ve işçi ile bir iş başarır. Ondan sonra daha büyük bir işi başarır, daha sonra bir plânlama projesinde çalışır. Kurslara gider, kendini eğitir, idareciliğe geçer. İdareciliğe geçiş mesleği unutmak demek değildir.

Mühendislik bilgilerinin 8 - 10 sene içinde eskidiği, teorik bilgilerin unutulduğu ileri sürülüyor. Bu görüşe göre, bilgiler bir nevi erozyona uğruyor ve bunun büyüklüğü mühendisi tekrar mesleğine dönmekten alıkoyuyor. Teknik olmıyan meslekler, örneğin hukukta bu erozyon geniş değil.

İDARECİ MÜHENDİS ESASLARI KAVRAMIŞSA

— Benim şahsi kanaatime göre idareciliğe geçen mühendis, küçük bir gayretle, mesleğine lüzumlu herşeyi, kendine yeterli mertebeden takip edebilir. Elbette ki bir mühendis, teorik bilgilerinin bir kısmını uğraşıları içinde sürekli kullanmazsa kaybeder. Ama bu, esasların kaybı değildir. İdareci mühendis önüne bir mesele çıktığında bunun esas noktalarını yakalarsa, bütün teorik bilgilerini kaybetmiş olsa bile ilgili genç mühendis tarafından bunun doğru yolda araştırılmasını ve doğru neticeye götürülmesini sağlar. Zaten İdarecinin görevi de budur.

Esasları bildiği sürece mühendis önüne gelenin yanlış ve doğrusunu kolayca farkeder, genç mühendise yol gösterici olur; onun üzerinde bir sevgi atmosferi içinde otorite kurar. Bu sevgi ve otorite atmosferi içerisinde genç mühendis onun eksik taraflarını daima tamamlar. Bunu yaparken genç, amirine bunu bilmiyor havasında değil, bunu bilmesine ihtiyacı yoktur, o bana istikamet vermiştir; hatamı, yapmam muhtemel olan hatamı düzeltmiştir; bundan ötesini yürütmek bana düşer havasında olur, olmalıdır.

Tabiatiyle bir kişi teknik esasları esasen hiç öğrenmemişse, yani aslında iyi bir mühendis olamamışsa, idareciliğe geçtiğinde iyice zayıflar, sıfır olur.

Daha önemlisi bütün kişilerin, bütün meslek sahiplerinin, kendini yenilemek, ileriye hamle yapmak zorunluğu içinde bulunmasıdır. Mektep bitti diye herşey kapanmaz. Aksine seçilen doğrultuda sahasını aydınlatacak bilgilerle kendini donatmak şarttır. Bunu yapamadığımız içindir ki, bugün zayıf görünüşler içindeyiz. Yoksa Teknik Üniversitenin, Orta Doğunun, bizim eğitim zamanlarımızla mukayese edilirse, daha bilgili mühendis yetiştirdiği kanısındayım. Önemli olan mektepten sonraki yetişmeyi başarmamızdır.

Meslekdaşlarımızın okul sonra devresinde yetiştirilmesi konusunun hiç düzene sokulmamış olduğu belli. Ne düşünüyorsunuz?

MESLEK İÇİ EĞİTİM SÜREKLİ HALE GETİRİLMELİ

— Bu konuda ilk hatıra gelecek olan şey diğer memleketlerdeki uygulamalardan ders almaktır. Oralarda bir mühendis mektepten çıktıktan sonra girdiği müessesede sürekli olarak yetiş-

tirilir. Bu yetişme bir ara bizim bazı müesseselerimizde de sağlandı, fakat sonra zayıfladı. Örneğn Karayollarında bu konu iyice geliştirilmişti. Pek çok arkadaş oradan yetişti, sonra yetiştirilenler dağıldı. DSİ. de de böyle oldu; diğer bir kaç müeessesede de öyle. Bu işi yeniden ele alıp devam ettirmek gerek. İster devlet sektöründe, isterse özel sektörde, bıkıp usanmadan bu eğitim işinin sürdürülmesi gereklidir; bunun başka yolu da yoktur. Ayrıca kademe kademe sorumluluk ve hizmetler değiştikçe öğrenilecek şeyler de değişmekte ve gelişmektedir. Bunun sürekli bir eğitim programı içinde sürdürülmesi gereklidir.

Konularımızda başarı sağlamak için edinmemiz gereken alışkanlıklar üzerindeki eleştirileriniz nedir?

MÜHENDİSLİKTE EN ÖNEMLİ UNSUR: TİTİZLİK VE CİDDİYET

— Çalıştığım bütün yerlerde müşahade ettiğim en önemli husus şudur: Nerede ki mühendis ciddiyetini kaybediyor, titiz çalışmıyor; hemen hata başlıyor. O halde hepimiz için en önemli unsur titizlik ve ciddiyet olmalıdır. Bu unsur en basit inşaatta da, en karışık bir problemde de mutlaka gereklidir.

Mühendislikte en basit mesele dahi ihmale gelmiyor. Mühendis son derece titiz disiplinli olmalıdır. Bu hususta, çok noksan olduğumuz kanısındayım. En iyi yetişmiş mühendislerimizde bile bu titizliği, şahsi karakterlerinin dışında, bir alışkanlık halinde görmek nadir oluyor. Bu alışkanlığa ihtiyacımız vardır. Bütün mühendislerde; hem özel sektör için, hem resmî sektör için titiz ve disiplinli çalışma şarttır. Mühendis güdümlü bir masa memuru değildir; o işi bilen, plânlıyan, idare eden insandır. O halde ona en küçük bir vazife verilince, ayrıca denetlemek, izlemek gerekmeden, sonuna kadar yürütülmesi, şartnamesine uygun, disiplinine uygun teknolojisine uygun tamamlanması lâzımdır. Işte bu disiplini istiyoruz. Bu disiplin, bir alışkanlık halinde sağlanmadıkça, mühendis, istediğimiz kalitede mühendis olamaz; mümkün değildir.

Özellikle endüstri sahasında, mühendisin bir başka alışkanlığa ihtiyacı var. Bu sahada mühendis çeşitli ihtisasa sahip çeşitli kalitede kimselerle ortak çalışarak, işlerini realize edebilir; o halde, iyi insan münasebetlerine alışık olması, toplantı disiplinini bilmesi lâzım. Ayrıca işini şahsen takib etmek, telefonla takib etme alışkanlığı başarının şartı. Ben Türkiye'nin endüstrileşeceğinden hiç şüphe etmiyorum; Türkiye buna gebedir. Bunda geç kalmamak, bunda bocalayarak gitmemek lâzım. İstikametlerimizi doğru belirleyebilmemiz için özellikle mühendislerimizin bu konuda çeşitli eğitimlere ihtiyacı var.

Kaliteli mühendis yetiştirilmedikçe, bilgileri disipline edilmemiş, ansiklopedik bir yığın halinde taşıyan, davranışları yavaş, insan münasebetleri iyi ve işini kalkıp gidip halledecek yerde, kâğıtla yapmaya alışmış mühendislerle büyük yatırım yapma imkânı yoktur. Bunu mutlaka sağlamak lâzım.

Endüstri konusuna dokunmuşken Türkiye'de bir sanayiin kuruluşunda ne gibi meseleler doğuyor, şeklinde bir sual soracağım.

İŞLETMECİ - MONTAJCI

— Ben Seydişehir'deki tecrübelerimden bahsedeceğim. Yukarıda da belirttiğim gibi biz inşaatı esas itibariyle ihale ediyoruz. Montajı da esas itibariyle emanet yapıyoruz. Bunun bir önemli sebebi var: İşletmeciler, teknoloji mühendisi olarak, bir makina mühendisi gibi, bir elektrik mühendisi gibi, ilerde işletmesini deruhte edeceği ünitenin montajında bizim teşkilâtımız içerisinde ça-

lışmaktadırlar. Emanet yapmanın büyük faydalarından biri bu. İdare bize eğitilmiş, bu işi bilen bu kişileri veriyor, montaja onlarla gidiyoruz. Onlar kurmakta olduğu makinanın ne hizmet göreceğini bildiği için, bu makinaların diğer makinalarla irtibatını kolaylıkla çözüyor. Projelerin okunmasını kolaylaştırıyor. Böylece montajı bitirince, o arkadaşlara işi, işletmeci sıfatiyle teslim ediyoruz; ondan ötesine karışmıyoruz; çıkan problemlerini kendileri çözüyorlar; güçleri yetmezse biz yardım ediyoruz.

Burada bir hususu belirtmeliyim. Aslında işletmecilik montaj ve inşaattan bambaşka karekterde bir iş. İşletmecinin iş disiplini, rutin bir çalışmanın ekonomik yapılması şeklindedir. İşletmecinin bütün titizliği satılabilir maliyette, kaliteli bir ürün elde etmektir. İnşaat ve montajın karekteri böyle değildir. İnşaat ve montajın karekteri, çok hızlı ve daima değişik manzaraları olan, sonunda bitmiş bir eseri ortaya çıkaran bir çalışma şeklindedir. Adeta rutin iş yoktur, her gün çeşitli, değişik problemler vardır.

Aliminyum tesislerinde işletmecilerimizin elbetteki büyük problemleri var. Teknik yönden esasları, prensipleri bilseler bile, ilk defa karşılaştıkları proses'leri uygulamak durumundalar. Bundan dolayı gidip eğitim gördüler; şimdi bu eğitimi ilk olarak uyguluyorlar; elbetteki sıkıntıları var. Hepsi de genç, hepsi bu mesleğe başlangıçta giriyorlar. İyi bir disiplin içerisinde başladıkları takdirde son derece iyi neticeler alacaklar ümidindeyim. İşletmecilik benim branşım dışı.

KABLO BORULARI - TEMEL ANKRAJLARI

Ben size endüstrideki inşaat ve montaj işlerinde karşılaştığımız bazı meselelerden bahsedeyim. Endüstri tesislerinde örneğin temel inşaatında kablo boruları sorunu var. Bu boruların dakik bir şekilde döşenmesi : yerlerine hatasız oturtulması zorunlu. Kablo öyle bir şey ki belli bir yarı çaptan daha küçük yarı çaplardan geçirmek imkânı olmuyor; borunun içinde kaynak çapakları bırakırsanız oradan geçecek kabloda hayır kalmıyor. O halde çok titiz ve çok muntazam bir işçilikle çalışmak gerek. İşte buna müteahhitlerimiz hiç alışık değil hemen bütün müteahhitlerimiz endüstriye yeni giriyor. Bu sebeple endüstrinin özel karekterine uygun ihtisas dallarında eleman yetiştirmeleri gerekli. Boru yerleştirmek dışında bir örnek daha vereyim. Özellikle haddehane gibi tesislerde makina temelleri, ankrajları çok dikkat istiyor. Bu temellerde küçük hatalar büyük meseleler çıkarıyor. Bunlara alışık olmak, bunlarda ihtisas kazanmak gerek.

ENDÜSTRİDE MÜTEAHHİT YAPTIĞI İŞLE ÖĞÜNEBİLMELİ

Endüstride çalışmak isteyen müteahhitler için çok önemli bir husus da ihtisaslaşmak. Bunun için ya ortaklıklar kuracaklar yahut kendi bünyelerinde bu ihtisasları teşkil etmeleri icab eder. Örneğin izolasyon, çelik konstrüksiyon her endüstri müteahhidinin ihtisas sahibi organizasyon kurmaları gereken konular.

Endüstride iş görürken değişik müteahhitlerin, değişik meslek sahiplerinin ortak çalışma yapmaları bahis konusudur. Endüstri müteahhidinin başka müteahhitlerle koordinasyonu kabullenmek alışkanlığı edinmesi gerekli. Ben işimi bitireyim öteki sonra çalışsın diyemez böyle bir müteahhit.

Sanıyorum ki Seydişehir bu konuda müteahhitlerimizi büyük ölçüde yetiştiren bir tecrübe oldu, böylece yetişmiş bir kaç firma kazandık.

Burada özellikle bir hususu belirteyim. Endüstride başarı sağlamamız için herkesin yaptığı işten iftihar edebilir olması, başka deyişle iftihar edecek şekilde davranma alışkanlığını kazanması

lâzım. İsviçreli bir mühendisle görüşmemden kalma bir hatıramı anlatayım. İsveçte iki müteahhidin bulunduğu bir işin kontrolluğunu yapan devlet mühendisi, kabulde, birisinin işinin fevkalâde diğerininkini normal olarak nitelemiş, ikinci müteahhit bu davranış karşısında uygun bulmadığınız kısımları yıkıyorum, yeniden yapacağım, taki bizim işlere de fevkalâde diyesiniz demiş. Bir müteahhitlik müessesesinin en büyük şerefi şartnamelere, kalitesine uygun iftihar edilebilecek iş yapmak olmalıdır. Bunun yerleşmesi gerek Türkiye'de.

Bu mesele müteahhitlerle mühendislerin kol kola, omuz omuza beraber çözebilecekleri bir mesele. Ben iftihar edecek eserler meydana getiren müteahhidin eninde sonunda daha çok kazanacağına inanıyorum.

Sanıyorum Seydişehir'de Türkiye'nin en büyük prekast inşaatlarından birini yaptınız. Bu size büyük bir problem olmadı mı? Sonra bir sorum daha var : İsviçre'de bir Türk mühendisle konuştuğumda bana prekast inşaatın en büyük probleminin eklem yerleri olduğunu anlatmış bunun yeni bir ihtisas konusu haline geldiğini, bu sahada yetişmiş mühendislerin İsviçre'de el üstünde tutulduğunu söylemişti. Siz nasıl çözdünüz bunu?

PREKAST İNŞAATI TEŞVİK ETMEK GEREK

— Biz prekast inşaattan çok iyi neticeler aldık. Şunu hemen belirteyim ki bizim prekast inşaatla, bugün Avrupa'da uygulanan prekast inşaat arasında fark var. Bizimkilerde kolonlar kirişlere ankrajlarından kaynaklar suretiyle tesbit ediliyor yani düğüm noktası tam ankastre bir düğüm noktası şeklinde değildir. Bahse konu ettiğimiz İsviçre'deki prefabrik inşaatta bu düğüm noktaları ayrı çözülüyor. Bizimkiler basit kirişler şeklinde, oradaki gibi momentlerin aktarılması gerekmiyor.

Bizim prekast inşaatı iki grupta toplayabilirim. Birincisi çatı plâkları. Daha önce bir çok müteahhidin kanalet yapımında tecrübe kazanmış olması dolayısiyle, bunları arızasız yaptık, hiç bir problem olmadı; Ankara'da yapıp taşıdıklarımız dahi problem çıkarmadı.

Diğeri ise kiriş, kolon gibi prekast dökümlerde ankrajda tam yerine oturmaması, betonda gözeneklere rastlanması gibi problemler oldu. Prekast inşaat tamamen bir titizlik meselesi; gerisi gayet kolay bir mesele.. Sanıyorum ki bizde endüstri için prekast inşaatı teşvik etmek arttırmak gerek. Çünkü hızlı inşaat yapabilmek, hele bizim memleket şartlarında kaliteli iş yapabilmek ancak prefabrik inşaata doğru gitmekle mümkün olur. Prefabrik inşaatla yılın on iki ayında çalışmak mümkün hale geliyor. Çünkü daha binanın temelleri dökülürken, yan tarafta kolonlar, kirişler hazırlanıyor. Bir vinç problemi çözüldüğü zaman hemen her mevsim montaj yapılabiliyor, düğüm noktaları halledilebiliyor.

Hemen bütün endüstri tesislerinde çelik konstrüksiyon kullanmak mecburiyeti vardır. O halde çelik konstrüksiyon tamam olunca, bazı yerlerde temel üstü çelik, bazı yerlerde de kolonların üstü çelik, bazı yerlerde tümü prefabrik inşaat yapmanız mümkün.

Yazılardan öğrendiğime göre çimento elyaflı aspesle çatı kapatmalardan dolayı bazı problemleriniz olmuş. Yerine çinko tercihi zorunda kalmışsınız.

ETERNİT ÇATILAR ÇATLADI

— Bunları değiştirmek zorunluğu birçok etkenlerin neticesi doğdu. Birincisi malzemenin standartları tam tutmadığını gördük. Sonra bazan inşaat hataları ve fazla hırpalanmadan doğan neticeler ortaya çıktı. Bir de Seydişehir'de tabiat şartları serttir. Çok

kısa zamanda çok yüksek hızlarla rüzgâr değişik doğrultudan esiyor, bu malzemenin bozulmasına sebep oluyor. Biz bu tecrübeyi geçirdik. Öğrendiğime göre İskenderun'da da eternit kullanıyorlarmış; orada da yarık kaya fırtınası benzeri olaylara sebep olacaktır, hasar göreceklerdir. DSİ. de Bursa'da yaptığımız tesislerde de büyük hasar gördüğümüzü hatırlıyorum. Lâboratuar tecrübelerimiz şunu gösterdi ki bağlama elemanları hakkıyla kullanılmazsa, diyelim ki altına pul koymazlar, lâstik koymazlar, bağlantı aralarına dikkat etmezlerse hemen çatlamalar olabiliyor. Bazan da malzeme çabuk kırılıp şekilde imâl ediliyor.

Tabiatıyla galvaniz oluklu çinko kullanmanın da problemleri var. Bunları çözmek gerekiyor. Biz kendi ihtiyaçlarımıza göre bunları araştırdık, çözümledik.

İzolasyon sorununda büyük güçlükler çıktı mı?

İZOLASYONDA BAŞARISIZLIK

— İzolasyon konusunda büyük problemlerimiz oldu. Bir kısmında başarısızlıklarımız oldu. Bu vesile ile şunu açıkça belirtmekte fayda var. Özellikle yer altı sularına karşı izolasyon konusunda Türkiye'de şartnameler yerini bulmuş uygulama rutin hale gelmiş değildir .Müteahhitlerimiz bu noktadan büyük bir sıkıntı içindedirler. Malzemenin kalitesinde imal edilmemesi, işçiliklerin yeterli itinayla yapılmaması neticeyi çok etkiliyor. Netice olarak izolasyon konusunda henüz yeterli değiliz.

Çelik Konstrüksiyonda yeterlilik durumumuz nasıl?

ÇELİK KONSTRÜKSİYONDA KARABÜK

— Genel ifade etmek gerekirse inşaat müteahhitlerimiz bu konuda da yetersiz. Biz 42.000 ton çelik inşaat yaptık. Türkiye'de bir konuda yapılmış en büyük çelik konstrüksiyon işidir. Bu konuda yeterli tek kuruluş Karabük. Kendilerinden hakikaten çok yararlandık. Büyük atölyeleri var; atölyede imalât kaliteyi yükseltiyor.

Teknolojik izolasyon konusunu nasıl yürüttünüz?

TEKNOLOJİK İZOLASYON

— Bizim takriben 120.000 m^2 teknik izolasyon işimiz vardır. Bu, Türkiye'de yapılmaya başlamış ve fakat yerleşmekte olan teknolojidir, cam pamuğu imalâtı da henüz yeni başlamıştır. İşe başlamak üzere ihale için yaptığımız araştırma şu sonucu verdi : Türkiye'de 25.000 m^2 lik bir izolasyon yapıp bitirmiş bir tek firma yoktu. İşi parçalamayı düşündük, üç gruba ayırdık. İlkin 25.000 m^2 kadar bir iş çıkardık. Sonra 40.000 m^2, sonra gerisini ihale ettik. İlk iki firma işini yürütürken, üçüncüsü taşaron ve lüzumlu ihtisas ustası bulamadı, bocalamaya başladı. Ne zaman ki ilk firmalar işlerini bitirdi, üçüncü firma da işlerini çok iyi yapabilir hale geldi. Bunu şunun için söylüyorum : Türkiye'nin bazı ihtisas dallarında kapasitesini aştınız mı akla gelmeyecek problemler çıkıveriyor.

Alimünyum yeni bir endüstri olduğuna göre personel sorunu nasıl çözülüyor?

İHTİYAÇTAN FAZLA ELEMAN YETİŞTİRMEK

— Bir endüstri ister yeni, ister eski olsun, Türkiye'de tecrübeli işletmeci, teknolog eksikliği var. Alüminyumun özelliği, bu endüstrinin bütün dünyada yüz senelik bir geçmişe dayanmakta oluşu ikinci bir güçlük.

Hemen hemen bütün dünyada olduğu gibi Seydişehir'de de Alümina üretilmesinde Bayer metodu kullanılıyor, yani bu endüstri aslında bir tröst endüstri. Rusların bu metodu kullanan 20 den fazla fabrikaları var. Bizim personel bu fabrikalarda yetiştirildi.

Yetişenin kaçması olayı hemen başladı mı?

— Bunu Türkiye için olağan karşılamalı. Muhtelif endüstri kollarını birden faaliyete geçirince, ortak teknoloji bilgisi istiyen yerler birbirinden eleman çekerler. Devlete burada daha çok kişi yetiştirmek düşüyor. Gideceğin yerine elde yedek bulundurmak şart oluyor. Bu yalnız işletmede değil, bir çok sahada ortaya çıkan bir gerçek ;örneğin montajda, çelik konstrüksiyonda da sıkıntı var. Sürekli olarak usta, formen, tekniker ve mühendis yetiştirmek; bu işi ayrıca plânlamak şart oluyor. Bu arada kaynakçılar, özellikle alüminyum kaynakçılarını sürekli olarak yetiştirmekteyiz.

Alimünyum üretimi belli memleketlerin elinde mi, metodun aslı nedir?

— Bugün 30 dan fazla ülke alüminyum üretiyor. Özellike Amerika, Kanada, Rusya ve Fransa başta geliyorlar.

BOKSİT - ALİMÜNA - ALİMÜNYUM

Esas cevher boksit, bir nevi kil. Boksitin içindeki silisyum oksit ile alüminyum oksitin oranı önemli bir modül olarak cevherin değerini ortaya koyuyor. Diyelim ki alüminyum oksit miktarı yüzde 57 ise silisin 8 i geçmemesi, yani alüminyum oksitin silisten en az yedi kere çok olması gerek. Bu oran Seydişehir'de 7.5 ile 10 arasında değişiyor. Yani cevherimiz iyi niteliklidir ve görünen rezerv'in şimdiki kullanma kapasitesi ile en az elli yıl ömrü var.

Seydişehir'deki fabrika optimum ebatta, dünyadakilere göre orta büyüklükte, komple bir tesistir. Bazı yerlerde yalnızca alimüna üreten veya sadece elektroliz yapan veya sadece haddehane olan fabrikalar var. Bizimki bunların hepsini yapacak.

Ham maddeden saf alüminaya geçişte sodyum hidroksitten yararlanıyorlar. İlkin sodyum alüminat teşekkül ediyor, bu suda eriyen bir madde olduğu için, diğer maddelerden ayırmak kolay oluyor. Sonra alüminyum hidroksite dönüştürülüyor ve bunu çimento fabrikalarında olduğu gibi kalsine edilmesiyle alüminyum oksit elde ediliyor. Prosesin aslı bu. 4 ton boksitten yaklaşık olarak 2 ton alümina ,ondan da bir ton alüminyum üretiliyor. Boksitin artan yarısı kırmızı bir çamur halinde depo ediliyor, şimdilik kullanılışı olmıyan bir artık.

Elektrik sorunumuz ne durumda?

BÜTÜN İMKÂNLAR ZORLANARAK ELEKTRİK SORUNU ÇÖZÜMLENMELİ

— Biz elektriği esas olarak Seyitömer'den alıyoruz. Türkiye'de elektrik sorununun çözüme kavuşmuş olması gerekirdi. Daha 1965 lerde, Kemal Noyan Bey müsteşarken Enerji Bakanlığında, Devlet Plânlama Teşkilâtında muhtelif toplantılar yapılmıştı ve büyük bir hızla enerji kaynaklarını geliştirmek zorunluğu ortaya konmuştu. Şimdi vardığımız üzücü noktada, bütün hidroelektrik imkânlar, bütün termik imkânlar ve hatta tecrübesine girişilmek gereken nükleer santral imkânı da dahil, zorlanarak enerji sorunu çözümlenmelidir.

Fuel-oil imkânları üzerine ne dersiniz?

— Fuel - oil, daha doğrusu gaz türbünleri, pahalı üretim yolu olduğu için ancak geçici devre ihtiyaçlarımızı karşılamak için zorunlu olabilir. Tartışmalarla süre kaybedecek halimiz yoktur.

Mevcut projeler niçin raflarda unutuluyor, bunu kavrıyamıyorum. Meselâ bir Elbistan projesinin bugün üretimde olması gerekirdi. Bir kaç defa ihaleye çıkarıldı, usul bahaneleriyle, sürtüşmelerden dolayı henüz kazma vurulmamış bulunuyor. Endüstriyi teşvik herşeyden önce enerji sorunudur. Bu konuda açık bir koordinasyon eksikliği göze çarpar.

Seydişehir tesisleri dolayısıyla planlama teşkilâtı ile olan ilişkilerimiz iyi yürüdü mü?

DİĞER KURUMLARLA İLİŞKİDE TAKİBCİ OLMALI

— Biz bu ilişkilerden çok memnunuz. Altı ayda bir sürekli temaslarımız olur. Dar boğazlarımızı plânlama, koordinasyon dairesi çözmek çabası içinde olmuştur.

Yol yapılması, enerji ve su sağlanması gibi diğer devlet daireleriyle ilgili işler aksamadan nasıl gerçekleşti?

— Şu noktayı belirtmek lâzım. Türkiye'de işin sahibinin işi yüklenmesi ve takib etmesi şart; yazı yazarım, beklerim şeklinde bir zihniyetle iş bitirelemez. Böylesine takibsizlikten gecikmeler olursa sorumluluğu kendinizde aramalısınız. Biz bu esastan hareket ettik, hemen daima diğer dairelerle sıkı bir işbirliği yaptık ve iyi sonuçlar aldık.

Bunları doğrudan doğruya ilişkiler, dolaylı ilişkiler olarak ikiye ayırabiliriz. Birincisinde Türkiye Enerji Kurumuyla enerji meselemizi çözüme bağladık, ayrıca bu bölgede yedek olarak kullanılan gaz türbünleri işinin yürütülmesi sağlandı. Halen bu türbinler çalışıyor; hem enterkonnekte şebekeye hem de fabrikaya güç veriyor. Seyit Ömerden gelen hava hattı çekilmektedir, sene sonundan itibaren elektroliz için gerekli enerjiyi verecektir. Yine bu daire ile çalışmalarımız fabrikanın içerisindeki trafo tesisinin, şalt sahasının projelendirilmesi ve yapımı gelen konulardır.

Diğer sıkı çalıştığımız kurum DSİ oldu. DSİ, kuyular açarak fabrikanın ihtiyacı olan suyu 1972 başından itibaren sağladı. Su yönünden halen hiç bir endişemiz yok.

Diğer bir kurum Karayollarıdır. Seydişehir - Konya arasındaki yol tamamen asfalt standartlarına uygun olarak onlar tarafından gerçekleştirildi. Fabrika sahasında bazı ortak uygulamalar yaptık. Ayrıca Antalya'ya bağlantı yolu projelendiriliyor, inşa edilecek. Halen fabrikamızda üretilen alümina bu yol olmadığı için, Isparta - Antalya yolu üzerinden ihraç ediliyor.

Sonra teknolojik malzemenin, çeliğin ve diğer ham maddenin Antalya'ya deniz yoluyla getirilmesinde işbirliği yaptığımız Deniz Nakliyat Şirketini zikretmeliyim.

Büyüyen Seydişehirde arsa spekülasyonunu önleyici bir çalışma oldu mu? Konut sorunu ne durumda?

ARSA SPEKÜLASYONU

— Arsa spekülâsyonuna karşı hiç bir tedbir yürütülmedi. Arsalar dehşetli pahalandı. Seydişehir fabrikadan önce 6000 nüfuslu bir şehirdi, şimdi yaz aylarında 22.000 kişi oluyor. Bu 80.000 kişiye doğru gidecek görünüyor.

İmar İskân Bakanlığı bir gecekondu önleme bölgesi belirledi, onlara yardım yapıyor, orada konutlar inşa ediyor. Henüz baş-

langıç devresinde bu çalışmalar. Sonra kasabanın 15 litrelik suyu Torosların eteğindeki kaynaklardan 60 litreye çıkarılıyor. Sosyal Sigortalar bir hastahane yaptırmak için proje hazırlatmakta. Ayrıca kasabanın yeni imâr plânına göre elektrik şebekesine başlandı.

Fuel-oil sıkıntısına karşı tedbiriniz var mı?

FUEL - OİL

— Şimdiye kadar sıkıntımız olmadı. Senede 140.000 ton fuel - oil kullanacağız. Halen iki bin tonluk dört tane yani toplam 8.000 tonluk tankımız var. Bir 10.000 tonluk tank yapılmasının peşindeyiz. Bazı kış aylarında sıkıntı olabilir. Tabi ithalâtta ortaya çıkacak güçlük ülkemizin ve hatta dünyanın genel bir sorunu.

Seydişehirde tesisin kurulmasında gecikme oldu mu? Sebepleri nelerdir?

BİR PROJENİN GECİKMESİ, KAVRAMI

— Türkiye'de çok kere konuşulan bir konu vardır. Hiç bir tesis zamanında bitmez, gecikmeler olur, şeklinde. Bir projenin gecikmesinin ne olduğu tarife muhtaçtır. Eğer bir projeyi ilk başlatan heyetler yeterli bilgiye dayanmadan bazı terminler koymuşlar da buna uyulmamışsa bunu gecikme addetmek mümkün değildir. Tersine uygulama projelerine dayanarak zamanlama iyi ölçülmüş bir şekilde ortaya konulmuşsa o zaman gecikmeden bahsedilebilir. Zamanlamayı yaparken o memleketin malzeme şartlarına, piyasa şartlarına, hatta politik durumuna önemle eğilmek lâzım. Bunların bir kısmı önceden tahmin edilebilir karekterde olmuyor. Bakıyorsunuz bir anda boru yok, bir başka anda demir yok oluyor.

Bizde önemli bir gecikme olmadı. Hatta bir anlamda hiç gecikme olmadı. Gecikme ancak şu anlamda düşünülebilir; eğer teşkilât olarak takipsizlikten dolayı işi geciktirmişseniz, tedbirleri zamanında almamışsanız gecikme önemlidir.

YATIRIMA PROJESİZ BAŞLAMAK ZORUNLU MU?

Herkes gecikmeden konuşur, fakat projenin bu zamanlama bakımından önemini, irtibatını kimse konuşmaz, hatta mühendislerin bile bu konuyu iyi ifade edemediği inancındayım. Hemen istisnasız her yatırım detay projesi olmaksızın başlar. Çünkü tatbikat projeleri bir kredi yardımı alındığı takdirde çizilmeğe başlıyor. Kredinin içinde çok kere projelerin yapılması da var. Avan projeleri tasdik ediyorsunuz ve tatbikat projelerinin gelmesi tarihini tesbit ediyorsunuz, ondan sonra o tarihten itibaren yatırım başlıyormuş gibi program çiziyorsunuz. Gerçekte tatbikat projesi hazır olmadan ne zamanlama ne ihale sağlam yapılamaz. Ama krediyi imzalamışsınız, faizler başlamış, zaman kaybetmemek gerek. Mecburiyet sizi ihaleyi yapmaya mecbur eder; iyi bir takib olunursa bu metodda zaman kazanılır, netice olarak kârlı olunur. Tersine zamanında proje alınmaz, kovalama yetersizliğinden makinalar zamanında gelmezse acelenin zararları başlar, gecikmeler bir sürü pürüz çıkarır. Bu konu bir yuvarlak masada tartışmaya değer önemli teknik bir konudur.

Seydişehir'de bunlar olmadı demek istiyorum. Alümina 1972 yılında istihsal edilecek dendi ve hakikaten biz safha safha işletmeye geçtik, 1973 Mart'ında alüminayı fiilen elde ettik. Şimdi 1973 sonunda elektrolizler tecrübe edilecek 1974 başında Türkiye'de Alümünyum üretilmiş olacak. Üçüncü safha haddehanenin 1974 sonunda işlemesi olacak.

T.C.
Resmî Gazete

Kuruluş tarihi : 7 Ekim 1336 - 1920

Yönetim ve yazı işleri için Başbakanlık Neşriyat ve Müdevvenat Genel Müdürlüğüne Başvurulur	2 HAZİRAN 1967 CUMA	Sayı : 12611

KARARNAMELER

Karar Sayısı : 6/8170

Hükümetimizle Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği arasında, memleketimizde kurulacak bazı sınaî tesisler konusunda 23/2/167 tarihli ve 6/7787 sayılı Kararname ile verilen yetkiye dayanılarak Moskova'da imzalanan 25 Mart 1967 tarihli ilişik Anlaşmanın, yayımı tarihinde yürürlüğe girmek üzere, onaylanması; Maliye Bakanlığının 13/4/1967 tarihli ve. 593494-2/16364 sayılı yazısı üzerine, 31/5/1963 tarihli ve 244 sayılı Kanunun 3 ve 5 inci maddelerine göre, Bakanlar Kurulunca 13/5/1967 tarihinde kararlaştırılmıştır.

CUMHURBAŞKANI
C. SUNAY

Başbakan V. *H. DİNÇER*	Devlet Bakanı *S. ÖZTÜRK*	Devlet Bakanı *H. ATALBEYLİ*	Devlet Bakanı *K. OCAK*
Devlet Bakanı *S. T. MÜFTÜOĞLU*	Adalet Bakanı *H. DİNÇER*	Millî Sa. Bakanı *A. TOPALOĞLU*	İçişleri Bakanı *F. SÜKAN*
Dışişleri Bakanı V. *F. SÜKAN*	Maliye Bakanı *C. BİLGEHAN*	Millî Eğit. Bakanı *İ. ERTEM*	Bayındırlık Bakanı *O. ALP*
Ticaret Bakanı *A. TÜRKEL*	Sağ. ve Sos. Y. Bakanı *V. Â. ÖZKAN*	Güm. ve Tek. Bakanı *İ. TEKİN*	Tarım Bakanı *B. DAĞDAŞ*
Ulaştırma Bakanı *S. BİLGİÇ*	Çalışma Bakanı V. *İ. TEKİN*	Sanayi Bakanı *M. TURGUT*	En. ve Ta. Kay. Bakanı *R. SEZGİN*
Turizm ve Tanıtma Bakanı *N. KÜRŞAD*	İmar ve İskân Bakanı *H. MENTEŞEOĞLU*	Köy İşleri Bakanı *T. TOKER*	

Türkiye Cumhuriyeti ile Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği arasında bazı sınaî tesisler kurulması için Sovyetler Birliği tarafından Türkiyeye teslim edilecek teçhizat ve malzeme ile sağlanacak teknik hizmetlere ve bunlarla ilgili ödeme şartlarına dair Anlaşma

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği Hükümeti,

— İki Ülke arasındaki ticaret seviyesinin yükselmesinde her iki millî ekonomiye sağlayacağı faydaları gözönünde bulundurarak ve

— 8 Ekim 1937 tarihli Ticaret ve Tediye Anlaşmasında belirtilen esasların daha geniş ölçüde uygulanması amacı ile aşağıdaki hususlarda anlaşmışlardır :

MADDE 1

Sovyet teşekkülleri Türkiye'de kurulacak aşağıdaki tesisler için Türk teşekküllerine teçhizat, malzeme ve teknik hizmetler sağlayacaklardır :

1) Bir entegre demir ve çelik fabrikası,
2) Bir alüminyum fabrikası ile hidro-elektrik santralı,
3) Bir petrol rafinerisi,
4) Bir asit sülfrik fabrikası,
5) Bir lif levha fabrikası,
6) Cam fabrikasının telli ve emprime cam imal edecek bir ünite ile tevsii,

7) Alkol fabrikasındaki votka imal eden ünitenin tevsii.

Sözü geçen tesislerin özellikleri işbu Anlaşmaya ekli listede kısaca belirtilmiştir.

MADDE 2

Birinci maddede sözü geçen tesisler listesi ve bu tesislerin özellikleri iki Hükümetin karşılıklı mutabakatı ile değiştirilebilir. Ancak, işbu Anlaşma hükümlerine göre ödenecek teçhizat, malzeme ve teknik hizmetler bedelleri toplamı 200.000.000 ABD dolarını aşmayacaktır. (Halen 1 ABD doları 0,888671 gram saf altını temsil etmektedir).

Bununla beraber, sağlanacak bu teçhizat, malzeme ve teknik hizmetler bedelleri toplamı 200.000.000 ABD dolarını aştığı takdirde, aşan kısım yılda % 2,5 faizle ve işbu Anlaşmanın diğer kabili tatbik hükümleri mer'i olmak üzere, iki Hükümet arasında kararlaştırılacak bir vade içinde taksitle ödenecektir.

MADDE 3

İşbu Anlaşma çerçevesinde Sovyet teşekküllerince sağlanacak teçhizat, malzeme ve teknik hizmetlerin nevine, miktarına, vasıflarına, fiyatlarına, teslim şartlarına ve Türk ve Sovyet teşekküllerince tesislerin inşaası, montajı, işletmeye açılması, garanti şartları, ihtilâfların çözümü, Türk personel ve teknisyenlerinin Türkiye'de ve Sovyetler Birliğinde meslekî eğitimleri, Türkiye'den Sovyetler Birliğine ve Sovyetler Birliğinden Türkiye'ye gönderilecek teknik ve idarî personel ile montaj personelinin, eğitimcilerin ve stajiyerlerin ikamet ve çalışma şartları konularında kabul edilecek bilûmum teknik, malî, idarî ve hukukî taahhütlere, müteallik hükümler, iki ülkenin yürürlükteki mevzuatı uyarınca yapılacak sözleşmelerde belirtilecektir.

MADDE 4

İşbu Anlaşma çerçevesinde Sovyetler Birliğince Türkiye'ye teslim edilecek teçhizat ve malzemenin fiyatları ile sağlanacak teknik hizmetlerin bedelleri ve Türkiye'den Sovyetler Birliğine ihraç edilecek malların fiyatları dünya fiyatları esas alınarak tespit edilecektir.

MADDE 5

1 — Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti, işbu Anlaşma çerçevesinde, Sovyet teşekküllerince sağlanacak teçhizat, malzeme ve teknik hizmetler bedellerinin sağlandıkları takvim yılını izleyen yıldan itibaren 15 yılda, eşit taksitlerle ve yıllık % 2,5 faizle ödenmesini temin edecektir.

2 — Taksit ödemeleri her takvim yılının ilk üç ayı içinde yapılacaktır.

3 — Vadelerden önce ödeme yapılabilir.

MADDE 6

Her tesis için yapılmış olan sözleşmede Sovyet teşekkülleri için belirtilen taahhütlerin yerine getirilmesinden sonra ilgili Türk ve Sovyet teşekkülleri faturaları sözleşmelerdeki miktarlarla karşılaştıracaklar ve gerektiğinde ödenecek taksit ve faizleri yeniden tespit edeceklerdir.

MADDE 7

1 — Faiz tahakkukunda başlangıç tarihi, teçhizat ve malzeme için teslim tarihi, teknik hizmetler için ifa tarihidir.

a) Her parti teçhizat ve malzeme için, deniz yolu ile sevkiyatta konişmento tarihini izleyen 22 gün; demiryolu ile sevkiyatta demiryolu hamule senedinin Sovyet sınır istasyonunca damgalanma tarihini izleyen 22. gün; havayolu ile sevkiyatta konişmento tarihini izleyen 22. gün teslim tarihi addolunacaktır.

b) Teknik hizmetler için, sağlanan hizmetlere ait fatura tarihi ifa tarihi addolunacaktır.

2 — Faiz tahakkuk ettiği yılı izleyen takvim yılının ilk üç ayı içinde ve bir defada ödenecektir.

3 — Taksit ve faiz ödemeleri aynı zamanda yapılacaktır. Son faiz ödemesi son taksit ödemesi ile aynı zamanda olacaktır.

MADDE 8

5 ve 7 nci maddelerde sözügeçen taksit ve faizler, 9 uncu madde uyarınca kullanılmak üzere, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasında ABD doları üzerinden «SSCB Dışticaret Bankası Özel Hesabı» adı altında açılacak özel bir hesaba alacak kaydedilecektir.

MADDE 9

1 — 8 inci maddede sözügeçen hesaba alacak kaydedilecek meblâğlar, Sovyetler Birliği Dışticaret teşekküllerince ve 8 Ekim 1937 tarihli Ticaret ve Tediye Anlaşması çerçevesinde, munzam olarak : Tütün, fındık, kuru üzüm, narenciye, yaş meyve ve sebzeler, zeytin, zeytinyağı, canlı hayvan, deriler, pamuk, yapağı, yünlü ve pamuklu mensucat, trikotaj, ayakkabı ve terlik, Sovyet teşekküllerinin ilgilenecekleri ve Türk tarafının verebileceği maden cevherleri, diğer tarım ürünleri ve tüketim malları dahil, diğer sınai mamullerin satın alınmasında kullanılacaktır.

Her yıl özel hesaba alacak kaydedilecek meblâğların % 60 ı aynı yıl içinde tütün, fındık, kuru üzüm, zeytin, narenciye ve yaş meyve satın alınmasında kullanılacak ve bu % 60 ın % 15 i tütün satın alınmasına tahsis olunacaktır.

2 — İşbu Anlaşma çerçevesinde Türkiye'den Sovyetler Birliğine ihraç edilecek malların yıllık listesi ve miktarları iki Hükümet arasında her yıl Ocak ayında ve imkân nispetinde iki memleket arasındaki ticari mübadelelerle ilgili senelik protokolün akdi sırasında, mektup teatisi suretiyle tespit edilecektir.

3 — İki Hükümet işbu Anlaşmanın amacının gerçekleştirilmesini teminen ilgili Türk ve Sovyet teşekküllerinin üzerinde mutabık kalabilecekleri malların Türkiye'den Sovyetler Birliğine ihracı için uzun vadeli sözleşmeler akdini teşvik edeceklerdir.

4 — Özel hesaba alacak kaydedilecek meblâğların, kayıt tarihi itibariyle yedi aylık süre sonundaki bakiyeleri SSCB Dışticaret Bankasınca talep edilecek miktarlarda 8 Ekim 1937 tarihli Ticaret ve Tediye Anlaşması gereğince açılmış olan SSCB Dışticaret Bankası kliring hesabına nakledilecektir. Bu nakil dolayısiyle ABD doları İngiliz lirasına çevrilirken her iki paranın nakil günündeki altın değerlerine itibar olunacaktır.

MADDE 10

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası ve SSCB Dışticaret Bankası işbu Anlaşmada öngörülen her tesis için sağlanacak teçhizat, malzeme ve teknik hizmetler bedellerinin ve bunlarla ilgili taksit ve faiz ödemelerinin kaydı için ABD doları üzerinden karşılıklı hesaplar açacaklardır.

İki Banka 8 inci maddede sözügeçen özel hesabın ve işbu maddede sözügeçen hesapların tutulmasiyle ilgili teknik hususları birlikte tespit edeceklerdir.

ABD dolarının altın değerinde bir değişiklik olması halinde (Halen 1 ABD doları 0,888671 gram saf altını temsil etmektedir), değişiklik tarihi itibariyle ve değişiklik oranında,

a) 8 inci maddede sözügeçen özel hesabın bakiyesi,

b) İşbu maddede sözügeçen hesapların bakiyeleri,

c) İşbu Anlaşma hükümleri gereğince Sovyetler Birliği tarafından Türkiye'ye sağlanmış ve sağlanacak teçhizat, malzeme ve teknik hizmetler dolayısiyle yapılacak ödemelerden değişiklik tarihinde işbu maddede sözügeçen hesaplara henüz işlenmemiş olanlar ve

d) İşbu Anlaşma gereğince Türkiye'den Sovyetler Birliğine ihraç edilmiş ve edilecek mallar dolayısiyle yapılacak ödemelerden değişiklik tarihinde özel hesaba henüz işlenmemiş olanlar

yeniden hesaplanacaktır.

MADDE 11

1 — Tesislerden herhangi birinin kurulması tarafların ihtiyarı dışında sebeplerle inkıtaa uğradığı takdirde, iki Hükümet lüzumlu tedbirlerin alınması ve izlenecek hareket tarzının tayini maksadiyle birbirleriyle istişare edeceklerdir.

2 — İşbu Anlaşmada öngörülen sözleşmelerin uygulanmasında zuhur edebilecek bilûmum ihtilâflar sözleşmelerin ihtilâfların çözümüne müteallik hükümleri gereğince çözümlenecektir.

MADDE 12

İşbu Anlaşma imzalandığı tarihte geçici olarak ve iki Ülkenin yürürlükteki mevzuatı gereğince onaylandıktan sonra kesin olarak yürürlüğe girecektir.

Moskova'da bin dokuz yüz altmış yedi yılının Mart ayının yirmi beşinci günü, Türkçe ve Rusça, iki asli nüsha olarak ve her ikisi de aynı derecede muteber olmak üzere imzalanmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti adına	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Hükümeti adına

Türkiye Cumhuriyeti ile Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği arasında 25 Mart 1967 tarihli Anlaşma ekidir

Tesislerin kısaca özellikleri

1 — Yıllık kapasitesi 1.000.000 ton çelik olan bir entegre demir ve çelik tesisi.

2 — Yıllık kapasitesi 200.000 ton alümina, 60.000 ton alüminyum ve 25.000 ton hadde mamulü olan bir alüminyum fabrikası ile fabrikanın elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayacak bir baraj ve hidro-elektrik santralı inşaası.

Hidro-elektrik santralının kapasitesi taraflar arasında aktedilecek sözleşmede tespit edilecektir.

3 — Yılda 3.000.000 ton ham petrol işleyebilecek kapasitede bir petrol rafinerisi.

4 — Yıllık kapasitesi 120.000 ton olan bir asit sülfrik fabrikası.

5 — Yılda 28.000 ton mamul istihsal edebilecek bir lif levha fabrikası,

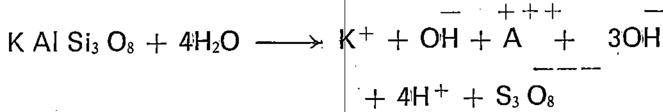
6 — Çayırova Cam Fabrikasının yılda 13.000 ton telli ve emprime cam imal edebilecek bir ünite ile tevsii.

7 — İstanbul'da Alkol Fabrikasında votka imal eden ünitenin yılda 2.000.000 litre Rus tipi votka imal edecek şekilde tevsii.

alüminyum endüstrisi ve gelişimi

DR. NEŞ'ET AKMANDOR

Kayaçların birçoğunda bulunan silikat mineralleri ve potasyum, sodyum ve kalsiyum'lu feldispatlar doğada, su bulunan bir ortamda, ısı arttıkça aşağıdaki reaksiyona göre iyonlarına ayrılır.



$$K\,Al\,Si_3\,O_8 + 4H_2O \longrightarrow K^+ + \overset{-}{OH} + \overset{+++}{A} + 3\overset{-}{OH} \\ \overline{} \\ + 4H^+ + S_3\,O_8$$

bu reaksiyondan doğan K (Potasyum) bazları çözelti içinde kalarak sularla sürüklenir. Serbest kalan SiO_2 hararet ve suyun miktarına göre kısmen eriyerek ve kısmen "Al" ile birleşerek erimiyen hidrosilikat halinde kalır. Bu ayrışmanın arta kalan kısmı Kaolen veya kildir. Yani kısaca; Alüminyum Hidro Silikat ve Alüminyum Hidratları veya Kaolinit (Al_2O_3, $2Si\,O_2$, $2H_2O$) dır.

Aynı olaylar Feldispat'ın çeşidine ve Sodyum veya Kalsiyum bazlarına göre benzer biçimde meydana gelebilir.

CO_2 li suların bol olduğu ve ısı derecesi yüksek olan Tropikal iklimlerde ayrışma daha da ileriye giderek, Kaolin ve Kil olarak teşekkül eden Hidro Silikatlardaki Silisin hepsi giderek silissiz Alüminyum Hidrat veya Laterit meydana gelir. (Al_2O_3, $3H_2O$)

Demirli bileşimler bu olayda $Fe_2\,O_3$, $3H_2O$ (Demir Oksit) halinde kalır. Ancak bu iklimlerde Humus asitleri hızla ayrıştığından (Fe) ve (Al) li bileşikler çözeltiler içine giremez ve oksit veya Hidrat halinde çökerek Latelitli kırmızı toprakları meydana getirirler. Tropikal iklimlerde Feldispat ayrışmalarının sonucu olan Lateritli topraklar bugün dahi meydana gelmiye devam etmektedir.

İşte Jeolojik devirlerde bugünkü tropikal şartların hakim olduğu yerlerde Feldispat Silikatlarının Lateritize olmuş Si O_2 siz Alüminyum hidratları Boksitlerdir. Genel olarak birleşiminde Demir miktarı fazla olanlara Laterit ve Alüminyum miktarı fazla olanlara ise Boksit adı verilir. Alüminyum üretiminde kullanılan Maden Cevheri, sözü edilen "Boksit" lerdir. Boksit adı cevherin ilk defa bulunduğu Fransa'nın Bouches du Rhone mıntıkasındaki "Le Baux" mevkiinin adından alınmıştır. Cevhere böylece "Boksit" adı verilmiştir.

O halde Karasal, Tropikal iklimlerde Feldispatlı toprakların değişim mahsulü içinde "Al" fazla olursa Boksitler meydana gelir. Bu cevher yatağının meydana gelmesi için;

1. "Al" bakımından zenginleşmeye uygun bir ilkel kayacın varlığı,
2. Çok miktarda toprak meydana gelmesi için, bol suları bulunan oldukça düz bir Röliyef varlığı,
3. Rutubetli ve sıcak bir ortamda sürekli ve Alternatif olarak devam eden, yağışlı bunu takiben kurak sıcak bir iklimin varlığı gereklidir. Bu şartlar altında ilkel kayacın ayrışması sonucu Boksit karakterinde kalın bir toprak profili hasıl olur ve sonunda Boksit teşekkül eder.

İlkel kayaç, çok kere bol feldispatlı veya feldispatoidli, Kuartsız magmatik bir kayaçtır. Meydana gelen Boksitler Otokton, Allokton veya Fluvial Boksitler olarak gruplanabilir. (1966 M.T.A.)

Memleketimizde değişik bölgelerde ve daha çok Toros dağları serisi üzerinde üç devre ait boksit yatakları bulunmaktadır.

a) Permien ile Trias sınırına ait olanlar.
b) Alt kretase ile üst kretase sınırına ait olanlar.
c) En yenileri ise Eosen devrine ait olanlar.

Silifke ve Beyşehir arasındaki saha içinde bulunan çok feldispatlı efiolitlerinin üst kretase den önce yüzeyde bulunmuş olması ve üst kretase çökeltileri ile örtülmeden önce ayrışmaya uğramaları, Boksitlerin oluşması için lüzumlu malzemenin hazırlanmış olması yönünden kabule şayan görülmektedir.

Batı Toros Boksitlerinin çoğu iki antiklinal arasındaki bir Senklinal içinde bulunmaktadır.

Antiklinaller şüphesiz alt kretase devrinde kabartılar yaparak deniz yüzeyinin üzerine çıkmışlar ve ayrışmaya uğramışlardır. Bu sırada bütün Toros bölgesi hakiki bir kıvrılma geçirmeden yükselerek kara haline gelmiş ve kalkerli sahalarda Karst Röliyefiler meydana gelmeye başlamıştır.

Eğer Boksitler daha sonradan metamorfize olmuşlarsa, Hidrajilit ve Böhmitler yerine Diasporlar teşekkül etmektedir. Örnek olarak Bolkar dağları Boksitleri yarı mermer ve yarı kalkerler arasında görülürler ve Diasporitler halindedir.

Genel olarak Toros Boksit Cehverleri hangi yaşta olursa olsunlar hepside aynı suretle meydana gelmişler ve aynı tarihi gelişmeleri geçirmişlerdir. Memleketimizde Toroslardan başka Boksit cevherlerinin bulunduğu sahalar Zonguldak bölgesi ve Hatay mıntıkasıdır. Diyasporit cevherleri ise Menderes masifi çevresinde ve daha evvel işaret edildiği gibi Bolkar Dağları ve Saimbeyli mıntıkasında bulunmaktadır.

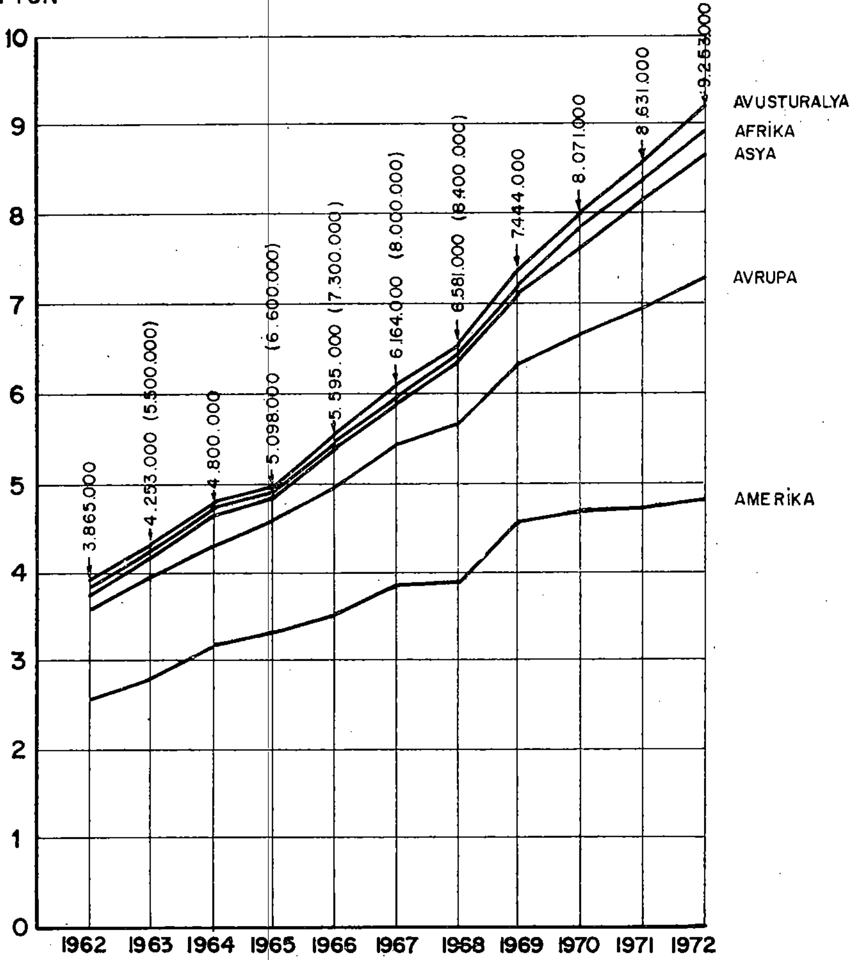
Söke - Germencik ve Menderes masifi Kuzeyi - Karacasu, Körlek - Yatağan arası ve Yatağan - Milas arasında öteden beri belli olan zımpara yatakları şeklinde bilinmektedir.

Türkiye Alüminyum Endüstrisi için pilot tesis olacak olan Seydişehir Alüminyum Fabrikasının kullanacağı (Halen 1972 yılından beri kullanıyor) Boksit cevheri, Akseki - Seydişehir arasındaki Boksit yataklarıdır. Bu mıntıka Toros silsilesinin çok dizloke olmuş faylı zonlarıdır. Bu mıntıka kuzeyde Beyşehir gölünden güney doğuda Bademli ve Bozkıra kadar uzanır. Boksit, üst kretase tabanındadır. Daha çok uzun mercek biçiminde ve tesbih taneleri gibi sıralanmış ve tabaka doğrultusunda uzanır. Boksitler alt kretase ile üst kretaseye ait kalkerlerin sınırında diskordans yüzeyi üzerindedirler. Çok kere diskardans yüzeyi altındaki kalkerler saf bembeyaz gözenekli üst kretase kalkerleri ise açık gri renklidirler ve birbirlerinden böylece ayrılırlar.

Seydişehir Alüminyum endüstrisi, ham maddesini Küpe - Tınaz dağı Boksit zuhuru bölgesinden sağlamaktadır. Mortaş ve Doğankuzu mevkiinde 24,5

DÜNYA ALÜMİNYUM ÜRETİM GRAFİĞİ

ŞEKİL : 1



1- GRAFİK, 22 ÜLKEYE AİT ALÜMİNYUM ÜRETİM MİKTARLARINI GÖSTERMEKTEDİR. (İNGİLTERE, İSVİÇRE, AVUSTURALYA, BELÇİKA, ALMANYA, FİNLANDİYA, FRANSA, YUNANİSTAN, İTALYA, HOLLANDA, NORVEÇ, İSPANYA, İSVEÇ, YUGOSLAVYA, KANADA, AMERİKA, HİNDİSTAN, JAPONYA, GANA, GÜNEY AFRİKA, KAMERON.)

2- PARENTEZ İÇİNDEKİ RAKAMLAR DÜNYA TOPLAM ALÜMİNYUM ÜRETİM MİKTARLARIDIR.

milyon ton görünür Boksit cevheri tesbit edilmiştir. Mortaşta SiO_2 ortalama 6.5 ve Al_2O_3 ise ortalama % 62 dir.

Doğankuzu'da ise SiO_2 ortalama % 5.8 - 7.7 ve Al_2O_3 ise ortalama % 65 - 69 mertebesinde bulunmaktadır.

Alüminyum endüstrisine daha önce girmiş memleketler kendi Boksitlerini kullandıkları gibi diğer memleketlerden de getirtmektedirler. Bu nedenle Boksit yatakları bulunan diğer memleketler, bu yataklarının işletmesine öncelikle geçmişlerdir.

Dünyadaki Boksit cevheri işleyen ve Alüminyum üreten memleketleri kısaca gözden geçirmek Memleketimizin durumunu bilmek yönünden yararlı olacaktır.

KOMŞULARIMIZDA BULUNAN BOKSİT CEVHERLERİ VE ALÜMİNYUM ENDÜSTRİSİ

Yunanistan : Bu memlekette cevherler bilhassa monohidrat Böhmitlerden oluşur. Parnassor civarında Diasporitler bulunmaktadır. Yunanistan'da Boksit işleten dört şirket bulunmaktadır. Yunanistan'da Amerikan Şirketlerinin yardımı ile Boksit çıkarılmasına 1952 de başlanmış 1955 te ise Delfi civarındaki Boksitler Alman ve İsviçreli Şirketler tarafından çıkarılmaya başlanmıştır. Yılda 1 milyon ton Boksit Rusya ve Almanya'ya gönderilmektedir. 1960 yılında İngiltere ve Norveç'e de satmaya başlamışlardır. 1960 yılında Yunan Hükümeti Péchiney - Reynolds Milletlerarası Şirketlerle işbirliği yaparak Alüminyum Fabrikasını kurmayı kararlaştırmıştır. 100.000 ton/yıl Alümina ve 50.000 ton/yıl alüminyum üretecek bir fabrikanın yapımına ve işletmesine geçmişlerdir.

Yugoslavya : Bu memlekette 1960 yılında Boksit üretimi 1.000.000 ton/yıl idi. Almanya'ya, İtalya'ya satılmakta ve memleket içinde kullanılmaktadır. Yugoslavya'da 3 Alüminyum fabrikası mevcut olup üretim kapasiteleri 65.000 ton/yıl dır. Yılda 200.000 ton'a yakın Boksit kullanmaktadırlar. 1960 yılında Yugoslavya'da 3 fabrikada toplam olarak 37.000 ton/yıl Alüminyum üretilmiştir.

Boksit cevherleri Adriyatik sahili boyunca 350 mil uzunluğundaki bir sahada bulunmaktadır. Genellikle Bomit terkibindedirler. Al_2O_3 miktarı % 48 - 60 ve SiO_2 % 8 dır. Fe_2O_3 Tenörü % 25 ve TiO_2 % 3 mertebesindedir. 1956 yılında tesbit ettikleri rezerv 128.000 tondur.

Sovyet Rusya : Alüminyum üretimine 1932 de başlamış 1960 daki üretimi 750.000 ton'a ulaşmış ve 1960 da 3.5 milyon ton Boksit çıkarmışlardır. Böylece kendi ihtiyaçlarını ancak karşılamaktadırlar.

Sovyet Rusya Boksitlerinin çoğu Diyasporlu ve yüksek derecede Kombine Silis ve Demir Oksiti ihtiva ettiklerinden Standart Bayer Metodu ile Alüminyum üretiminde kullanmaları güç ve pahalı olmaktadır. Bu nedenle düşük dereceli Boksitleri kullanmak için Kireç - Soda - Sinter usulü veya tadil edilmiş Pederson usulü gibi yeni teknikler kullanma yoluna gitmektedirler. Bu durum nedeni ile dışardan bilhassa Yunanistan'dan Boksit almaktadırlar. 1972 yılından beri Türkiye'den de 150.000 ton/yıl Boksit almaya başlamışlardır.

Son zamanlarda Silisli Boksitlerden Alüminyum Silikatlardan doğrudan doğruya Alümina ve Alüminyum üretimine çalışmaktadırlar. 1960 yılında Sovyet Rusya'nın Alümina üreten fabrikalarının toplam kapasitesi 3.130.000 ton/yıl ve Alüminyum ise 719.000 ton/yıl idi.

Bu komşularımız dışında Avrupa'da Alüminyum Endüstrisine sahip olan memleketler İngiltere, İsviçre, Avustralya, Belçika, Almanya, Finlandiya, Fransa, İtalya, Hollanda, Norveç, İspanya, İsveç'tir. Macaristan bizden iki yıl evvel bu endüstriyi kurmuştur.

Asya'da Hindistan, Japonya, Formoza (Çin) ve Avustralya, Yeni Zelanda nihayet en çok üretim yapan ve Dünya üretiminin yarıdan fazlasını meydana getiren Amerika ve Kanada'yı Alüminyum endüstrisine sahip memleketler olarak sayabiliriz. Alüminyum endüstrisi yeni bir ağır endüstri koludur. 1900 yılında dünya üretimi ancak 5.700 ton'u bulmakta. Fransa, Almanya, Amerika gibi çok az sayıda memleket bu endüstri ile uğraşmakta idi. Bu gün 1972 yılı sonunda Rusya hariç Dünya üretimi 9.253.000 ton'a ulaşmıştır. 1962 yılında bu miktar 3.8 milyon olduğu düşünülürse bu endüstrinin çok yeni ve fakat çok hızla artan bir endüstri olduğu anlaşılır. (Şekil 1)

(USA) Amerika : Bu memleket Dünya Boksit üretiminin 1/3 ünü kullanmaktadır. 9 milyon ton/yıl olan tüketiminin ancak % 20 sini içerden sağlamakta diğer % 80 ini dışardan getirmektedir. Bilhassa Boksiti bol olan Jamaika'dan almaktadır. Boksit cevherlerinde Al_2O_3 % 50 mertebesindedir ve tesbit edilen rezerv 50 milyon tondur.

1960 yılında Amerika Birleşik Devletlerinin Alüminyum üretimi 2,2 milyon ton olmuştur. Amerika yeni Alüminyum üretim usullerine gitmiş ve % 19 Al_2O_3 ihtiva eden Alunit (Şap) yataklarından yararlanmıştır. Utah'ta çok büyük yataklar vardır İkinci Dünya savaşından sonra Salt Lahe City civarında Alunitlerden günde 100 ton Alümin üreten bir fabrika kurmuşlardır. 1960 da Amerika'nın Boksit tüketimi 8.8 milyon ton'u bulmuştur. 1960 yılında Dünya Boksit üretimi ise 27,2 milyon ton idi ortalama % 10 artarak gitmektedir. Boksit cevherini en çok Jamaika çıkarmakta en az ise Dominik Cumhuriyeti yapmaktadır.

Bütün Dünya'da bulunan toplam Boksit yataklarının görünür rezervi 5 milyar ton'dur. Muhtemel rezerv ise 13 milyar tonu bulmaktadır. Bu rezervlere karşılık dünyada yılda 43 milyon ton boksit çıkarılmaktadır. Buna göre görünür boksit rezervleri bu hızla işlenirse 100 yıllık rezerv var demektir. Kaldı ki muhtemel rezervlerin değerlendirilmesi sonucu daha 500 yıl Alüminyum üretimi Boksitler üzerinden yapılabilecek görünmektedir. Aslında Alüminyum üretim usullerinde hızla gelişmekte yeni metodlar aranmaktadır.

Boksit yatakları zengin olan bazı memleketler ve onlar arasındaki yurdumuzun durumu aşağıdaki cetvelde görünür rezerv bakımından mukayese edilmiştir. Ancak Türkiye henüz görünür rezerv yatakları araştırmasına devam etmektedir.

	Görünür rezerv	
Gine	1,2	Milyon
Avustralya	1,2	"
Haiti	0,6	"
Macaristan	0,15	"
Yugoslavya	0,18	"
Türkiye	0,045	"

Alüminyum, yer kabuğunun % 8 ini teşkil eder. % 50 oranla oksijen % 27 oranla silisyumdan sonra en çok bulunan üçüncü sırayı dolduran bir metal olmasına rağmen kullanılması 1886 yılına raslar. Buna mukabil yer kabuğunda bulunma yüzdesi % 5 demir madeni çok evvelden kullanılmaya başlanmıştır. Demirden sonra % 2 ile mağnezyum gelmektedir. Daha sonra % 0.07 ile Bakır bunları takip eder.

Alüminyum bu şekilde geç kullanılmaya başlaması metalin saf olarak elde edilmesi zorluğu ve endüstride Al_2O_3 Alüminadan elde edilmesi için elektrik enerjisini ihtiyaç göstermesi olmuştur. Alüminyum endüstrisi ancak elektriğin üretimdeki gelişmelere paralel olarak gelişme imkânını bulabilmiştir.

Alüminyum üretimi,

1900 Yılında	5.700 Ton
1916 "	100.000 "
1937 "	500.000 "
1941 "	1.000.000 "
1952 "	2.000.000 "
1955 "	3.000.000 "
1959 "	4.000.000 "

olmuş 1972 sonunda 11,5 milyon tonu geçmiştir. 1962 de 23 ülke Alüminyum üretmeye başlamıştır.

Rusya ve diğer bazı memleketler Nefelin'den ($NaAlSiO_4$, $KalSiO_4$) den Alüminyum üretimine geçmişlerdir. Bu cevher % 34 oranında Al_2O_3 yatakları ihtiva etmektedir. Mısır ve Finlandiya'da çok geniş ve zengin Nefelin yatakları bulunmaktadır.

Bundan başka,

Losit K Al Si O_6 da % 24 oranında Al_2O_3 bulunmaktadır ve İtalya bu cevherleri üretimde kullanmaktadır. Diğer (Al) ihtiva eden cevherler sırası ile

Labradorit : Ca Al_2 Si O_8 + Na Al Si O_8 içinde % 28 - 30 Al_2O_3 bulunmaktadır.

Kriyolit : Na_3 Al F_6 yardımcı madde olarak Al_2O_3 üretiminde kullanılmaktadır.

Alümina üretiminde en çok kullanılan Boksit cevheri ise Kimyasal bileşiminde bulunan (OH)'a göre üç ayrı şekilde bulunmaktadır,

Hidrogillit : (Jibsit) Al $(OH)_3$
Bohmit : AlO (OH)
Diyasport : AlO (OH)

Alüminyum endüstrisinin 1886 da meydana gelmesinden sonra 1898 de Alüminyum motor endüstrisinde kullanılmaya başlanmış, 1902 de Foil yapılmış, 1920 de Aloksit yapılarak metal yüzeyi sertleştirilmiş, 1921 de ise Alüminyum Silis alaşımı meydana getirilmiştir.

Hafif metaller endüstrisi mahsulü alüminyum ve mağnezyumun yurdumuzda tüketimi mağnezyum 6 ton/yıl, Alüminyum ise 1970 yılında 32.000 ton/yıl mertebesindedir. Alüminyum üretim endüstrisi kurulmamış olduğundan Alüminyum işleyen 33 kuruluş ithal malı Alüminyum kullanmaktadır.

Halen İstanbul, Kayseri, Trabzon ve Samsun'da bu müesseseler çalışmaktadır. Tüketim hızla artmakta 1966 yılındaki 4052 ton/yıllık tüketim 1970 yılında 32.000 ton'a ulaşmıştır.

Boksit yatakları rezervlerinin 1960 yılından beri yapılan araştırmaların olumlu sonuç vermesinden sonra, Seydişehir'de Alüminyum Endüstrisinin kuruluşuna 1969 yılında fiilen başlanarak 1973 yılı başında Alümina üretilmiş halen yılda 200.000 ton kapasite ile üretim devam etmekte ve 1974 yılında Alüminyum, 1975 yılında ise hadde mamulleri Türk malı olarak piyasaya verilmiş olacaktır.

Mortaş ve Doğankuzu yörelerinde ilk bilimsel araştırmalar 11 Ekim 1962 de meyvalarını vermeye başlamış ve MTA Genel Müdürlüğünce bulunan Boksit cevheri yatakları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı karar ile Etibank'a devredilmiştir.

Bu devirden sonra Etibank Genel Müdürlüğünce yatakların işletme plânlarının hazırlanmasını ve Boksit'in Alüminyum endüstrisinde ekonomik olarak kullanılabilirliğinin ortaya çıkarılması için yoğun çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Böylece 112,5 milyon TL. tutarında bir Boksit işletme projesi meydana getirilmiştir. Bu projeye dayanılarak Alüminyum endüstrisi projesi 1967 yılı yatırım proğramlarına alındığı gibi açık işletmeye geçilerek üst örtü tabakası kaldırılarak 1971 yılında Boksit yatakları meydana çıkarılmış ve Boksit fiilen üretilmeye başlanmıştır.

Boksit işletmesi ön projesine dayanılarak Alüminyum Endüstri tesisleri kurulması için 25 Mart 1965 de Türk ve Sovyet Hükümetleri arasında prensip anlaşması yapılmış ve ön anlaşmadan sonra Hükümetler arasında 7 Aralık 1966 tarihinde gönderilen mektuplar sonunda, tesisin yapımına ait teçhizat ve teknik yardım konularında 15 yıl süreli % 2,5 faizli 62 milyon dolarlık ticaret anlaşması imzalanmıştır.

Sözü edilen anlaşmanın bir gereği olarak Alüminyum endüstrisi projesi 1967 yılında proğrama alınmış ve tesislere ait teknik ön projeler 22 Ağustos 1968 de Türkiye'ye gelmiştir.

Türk Sovyet uzmanları arasında yapılan müzakere ve çalışmalar sonunda değişikliklerle tastik ve kabul edilen ön proje esasları içinde detay projelerin hazırlanması talimatı verilmiştir.

1969 yılı ortalarında atölye ve tamirhaneye ait ilk temel detay resimlerinin gelmesinden sonra tesislerin 159 milyon TL. tutarındaki bina temelleri ihalesi yapılarak, inşaata fiilen geçilmiş bulunmaktadır. Tesislere ait Detay Projeleri 1969 yılı ortalarından itibaren gelmeye başlamış ve ancak 1972 yılı sonunda, veya revizyon resimleri ile birlikte 1973 yılı Mayıs ayında tamamlanmıştır. Böylece detay projeler 3,5 - 4 yıllık bir sürede tamamlanabilmiştir.

Alüminyum endüstrisinin yer seçimi çalışmaları, diğer çalışmalara paralel olarak geliştirilerek tesisin Alümina, Alüminyum ve Hadde mamullerini bir arada yapacak biçimde komple bir fabrikanın aynı yerde yapımının uygun olduğu sonucuna varılarak endüstri merkezinin Seydişehir'de olması kararlaştırılmıştır. Bu rapor Devlet Plânlama Dairesinde uzun tartışmalara yol açmış, fabrkanın ikiye ayrılması ve Marmara Bölgesine götürülmesi gibi fikirler tartışılmakla beraber sonunda Seydişehir'de komple olarak kurulması şeklinde icra proğramlarına alınmıştır.

Demir dışı metaller grubu yatırımlarına giren bu proje, 1967 - 1974 yılı sonuna kadar uygulanması ön görülmüş ve programlarda 63 c 180 numara ile yer alan 111 ve 112 sayı ile gösterilmiş 3.033.000.000.— TL. bir yatırım projesidir. Projenin diğer bir parçası 63 e 180 numara ve 110 sayı ile 1972 - 1975 yılları arasında uygulanması öngörülen 35 milyon liralık proje ve etüd-olup toplam olarak bütün proje 3.068.000.000,— TL. tutarında 1967 yılından 1975 yılına kadar uygulanacak bir yatırım projesi olarak görülmektedir.

Böylece yapımına başlanan ve hafif metaller endüstrisinin Türkiye'de kuruluşunu sembolize eden Seydişehir Alüminyum Tesislerinin ilk kademe Fabrikalarından Alümina ünitelerine ait olan kısmı 1972 yılında tamamlanarak Mayıs ayından itibaren kısım kısım işletmeye geçmiş ve 1972 yılı sonunda tamamen işletme tecrübelerine alınarak 17 Şubat 1973 de Türkiye'de ilk Alümina (Al_2O_3) elde edilmiştir. 1973 yılı sonunda Alüminayı Elektroliz edecek tesislerle dökümhane işletme tecrübelerine alınarak 1974 başında Alüminyum üretilmesi ile Türkiye Alüminyum üreten memleketler arasına katılacaktır.

Alümina üretmeye başlayan fabrika, yıllık 200.000 ton olan en son kapasitesine ulaşmıştır. Mahsulünü, dış ülkelere ihraca başlamış bulunmaktadır.

Elektrolizlerin işletilmesi ile ilk safhada 60.000 ton/yıl Alüminyum üretecek ve 80.000 ton/yıl Alüminayı dış ülkelere satmaya devam edecektir. Tesislerin genişletilmesinden sonra Alüminyum üretimi, yılda 100.000 ton/yıl'a ulaşacaktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1962 Smith Brecewell Bouxite, Alümina and Alüminyum LONDON

1966 Türkiye'nin Başlıca Cevherleri M.T.A. Neşriyatı No : 130 ANKARA

1971 Sami ÖZDEMİR Alümina Notları Etibank Alüminyum Tesisleri Grup Başkanlığı SEYDİŞEHİR

1972 Hafif Metaller Alt Komisyonu Raporu Etibank Alüminyum Tesisleri Grup Başkanlığı SEYDİŞEHİR

1973 Aluminium Wissenschaft. Technik. Wirtschaft — International 49 Aluminium Zentrale DÜSSELDORF

alüminyum endüstri tesisleri mühendislik hizmetleri

Dr. NEŞ'ET AKMANDOR

Seydişehir civarında, Toroslar üzerinde Mortaş ve Doğankuzu yörelerinde ortaya çıkarılan 24,5 milyon tonluk Boksit yataklarının işletilmesine ait ön projeye dayanılarak, 25 Mart 1965 yılındaki görüşmelere uygun şekilde Türk - Sovyet Hükümetleri arasında, Alüminyum Tesislerine kredi verilmesi kararına varılmıştı.

Bu prensip anlaşmasına dayanılarak 50 tonluk bir Boksit numunesi Sovyet Rusya'ya gönderilerek teknolojik projenin hazırlanmasına esas olacak deneylerin yapılması ve alüminyum üretilmesi istenmişti. Bu istek üzerine elde edilen sonuçlar sözü edilen Alüminyum Tesisleri yatırım projesinin yapılabileceğini saptamıştır.

Düşünülen Alüminyum Endüstri Tesislerinin büyüklüğü ve kurulacağı yerin seçimi Çalışmaları bu sonuçtan sonra hızlandırılmış ve Alümina, Alüminyum ve Hadde mamullerini ayrı ayrı üretecek biçimde komple bir fabrika kurulmasının uygunluğunun anlaşılması üzerine fabrikanın, tesislere elverişli ve cevhere en yakın 27 km. lik mesafede Seydişehir'de kurulması sonucuna varılarak ve raporu düzenlenmiştir. Bu raporun, Devlet Plânlama Dairesinde uzun tartışmalar sonucu, kabul edilmesi üzerine Alüminyum Tesisleri yatırım projesi Kalkınma programlarına alınması teklif edilmiştir.

Alüminyum Tesislerinin Seydişehir'de kurulmasını etkileyen faktörlerin başında,

1. Tesislerin cevher yataklarına yakın olmasının proje ekonomisini çok olumlu biçimde etkilemesi,
2. Bu yörenin kalkınmasında, bu endüstrinin büyük etkisinin olması,
3. Oyma pınarda kurulması araştırılan Hidroelektrik Santraldan üretilecek ucuz elektrik enerjisinin bu tüketim merkezine kolaylıkla iletilerek, Elektro - Metalurji endüstrisinin muhtaç olduğu büyük miktardaki enerjinin ucuz bir biçimde sağlanması,
4. Tesisler için lüzumlu arazinin ve işletmede lüzumlu iş gücünün ucuz olarak sağlanması imkânlarının bulunabilmesi gelir. Seydişehir ovasında, elverişli yerler arasında karşılaştırmalar yapılarak tarıma elverişli olmıyan ve fakat fabrika yapımına uygun ve yapıyı pahalaştırmayan araziler araştırılmıştır. Bunlardan fabrikanın bugün üzerinde bulunduğu düz arazi seçilerek zemin etüdlerine geçilmiş ve sonuçların elverişli olması üzerine Seydişehir'e 2 km. uzaklıkta Seydişehir - Beyşehir yolu üzerindeki bugünkü fabrika alanının seçimi kesinleşmiştir.

7 Aralık 1966 tarihinde teati edilen mektuplarla tesisin yapımına ait techizat ve teknik yardım için 15 yıl süreli ve % 2,5 faizli 62 milyon dolar tutarındaki ticari anlaşma imzalanmıştır. Yapılan anlaşma gereğince tesise ait teknik ön projeler Ağustos 1968 de Türkiye'ye gelmiş ve Türk - Sovyet uzmanları arasında yapılan çalışma ve müzakereler sonunda ön projeler değiştirilerek kabul edilmiş ve bu esaslara uygun olarak detay projelerin hazırlanması VAMI proje enstitüsüne verilmiştir.

Projelerin yapımı için lüzumlu sondaj ve zemin araştırılmaları 1965 de yapıldığından bu çalışma sonuçları için lüzumlu çelik, çimento vs. gibi ana maddelerin standart ve karekteristikleri tesbit edilerek VAMI'ye bildirilmiş ve proje çalışmaları başlamıştır.

Bir yandan projeler hazırlanırken diğer yandan fabrikanın kurulacağı sahanın taşkından korunması ve sahanın inşaata hazırlanması çalışmalarına geçilmişti.

Tasarlanan koruma için sahanın kuşaklama kanalları ile teçhiz edilmesine karar verilerek inşaatına başlanmış ve paralel olarak sahanın yatay biçimde tesfiye ve tanzimi ihale edilerek saha inşaata hazır bir hale getirilmiştir.

Bütün bu çalışmaların muntazam bir program dahilinde zaman kayıplarına meydan vermeden yürütülmesinde büyük yararları görülen Sn. Abdurrahman AYDIN, Sn. Nezihi BERKKAM, Sayın Hasan ABUR ve diğer mühendisleri takdirle anmak bir borçtur.

Seydişehir bu tarihlerde 6000 nüfuslu II nci sınıf bir Kaymakamlık ve Konya ile bağlantısı Beyşehir üzerinden bozuk bir stabilize yol yardımı ile olmakta idi. Kasabada rahatça oturulabilecek ev veya otel bulunmadığı gibi yemek yenilebilecek bir lokantası dahi bulunmadığından fabrikanın sosyal tesislerine önem ve öncelik verilmesi derhal lojman yapımına geçilmesi bir zorunluk olmuştur.

Malzeme depolanmasını sağlamak üzere geçici ambar tesisleri de ihale edilmiş ve inşaatına geçilmiştir. Bu ihaleler içinde misafirhane ve yemek salonu ile tek ve blok evler inşaatı da vardı.

Detay projelerin VAMI proje enstitüsünde hazırlanması 1968 Ağustos'undan 1972 yılı sonuna kadar hatta bazı revizyon projeleri ile birlikte 1973 Mayıs'ına kadar sürmüştür.

Tesise ait bütün projeler yaklaşık olarak 17.800 adet inşaat paftası ve 35.000 adet teknolojik paftadan meydana gelmiş ve bunlara ilâveten Müşavir Firma BİMKAL olarak 4000 adet bir diğer proje firmalarına çizdirilen 500 pafta ile birlikte tesis için toplam 4.500 adet pafta çizilmiş bulunmaktadır.

Fabrika tesislerinin inşaat ve montajına, tesislere ait bütün detay projelerin gelmesini beklemeden başlanılmış ve böylece zaman kazanılması yoluna gidilmiştir. Uygulamada doğuracağı bütün zorluklarına rağmen, prensip olarak bu yolda hareket edilmesine karar verilmiş ve bu karar gereği olarak 1969 yılında tesislere ait ilk temel inşaat 157 milyon TL. üzerinden ihaleye bağlanmış ve ilk gelen atölye ve ambar binaları temel inşaatına Eylül 1969 da başlanmıştır. Böylece ilk bakışta detay projelerin esas olarak tamamlandığı Eylül 1972 ye kadar olan 3 yıllık zaman kazanılmıştır. Şüphesiz bu sebeple çıkabilecek zorunlukların zaman kaybı bir müddet yanında küçük kalmaktadır.

TEŞKİLÂT

Tarihçesi kısaca yukarıda verilen, Alüminyum Tesislerinin yapımı için Etibank'ça kurulan teşkilât 1969 yılı Eylül'üne kadar değişmelere uğramış ve 1969 yılında Genel Müdürlük Yardımcılığı yetkileri ile güçlendirilmiş "Alüminyum Tesisleri Grup Başkanlığı" haline getirilmiştir.

Projenin ilk uygulanmaya başlandığı 1966 yılında Maden Şantiye Şefliği ile Seydişehir'de teşkilâtın ilk nüvesinin atıldığını görüyoruz, 1967 Şubat'ında ise Ankara'da kurulan Alüminyum Tesisleri Grup Başkanlığı Eylül 1967 de Seydişehir Şantiye Şefliği haline gelmiş ve 1968 Kasım'ında yeni yönetmelik esaslarına göre, Alüminyum Grup Başkanlığına dönüştürülerek 1969 Eylül'ünde son şeklini almıştır.

1968 yılı başında, artık 10195 sayılı kararname ile sağlanan yevmiyeli kadrolarla tesisin inşaat ve montajının yürütülemiyeceği görülerek, VAMI Enstitüsünün hazırlıyacağı projelerden başka ek projelerin yapımı, işlerin ihale evrakının tanzimi ve ihaleye çıkarılması, inşaat ve montajın kontrol edilmesi veya emaneten bizzat yapılması işlerine ait Mühendislik Hizmetleri, Müşavir Mühendislik Firmaları arasında ihaleye çıkarılmış ve Mühiz, Dündar Kalabalık, Osman Bibioğlu ve Ortaklarının verdikleri teklif ortaklaşa, uygun görülerek, aralarında bir konsorsuyum kurmaları şartı ile, sözü edilen Mühendislik Hizmetleri işbu firmalara verilmiştir.

Böylece kurulan BİMKAL Müşavirlik ve Mühendislik Firması işin yönetimini üzerine alarak Seydişehir Tesis ve Şantiye Müdürlüğünü kurmuştur.

Tesis ve Şantiye Müdürlüğü Alüminyum Grup Başkanlığına bağlı olarak Tesise ait Mühendislik Hizmetlerini, tesbit edilen bir kadroya uygun olarak

	BİMKAL	ETİBANK	TOP. MÜH.
1970 Yılında	**40**	**30**	**70**
1971 "	**57**	**30**	**87**
1972 "	**57**	**30**	**87**
1973 "	**57**	**30**	**87**

kullanarak yürütmüştür.

Alüminyum Tesisleri Mühendislik Hizmetlerini yürütmesinde aşağıdaki prensipler uygulanmıştır.

1. BİMKAL Müşavirlik Mühendislik Firması yalnız mukavele ile istihdam edeceği mühendisleri sağlayacak.

2. Etibank Alüminyum Grup Başkanlığı Tesis ve Şantiye Müdürlüğüne vereceği İdare Mühendisleri ve Sovyet Uzmanları ile kadrolarını ikmal edecektir.

3. Etibank Alüminyum Grup Başkanlığı Tesis ve Şantiye Müdürlüğüne işlerin gerektirdiği hertürlü teknisyen ve işçiyi temin edecek lüzumlu vasıta, teçhizat ve büroyu da sağlayacaktır.

İnşaat ve montaj işleri, yatırım projesi için C.P.M. (Kritik yol) usulüne göre hazırlanan proğramlara uygun olarak yürütülecektir. İnşaat işleri esas itibariyle ihaleler yolu ile ve lüzumu halinde emaneten ve lüzumu halinde ihale edilerek yürütülmesi ön görülmüştür. Böyle bir yolun izlenmesi nedenlerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

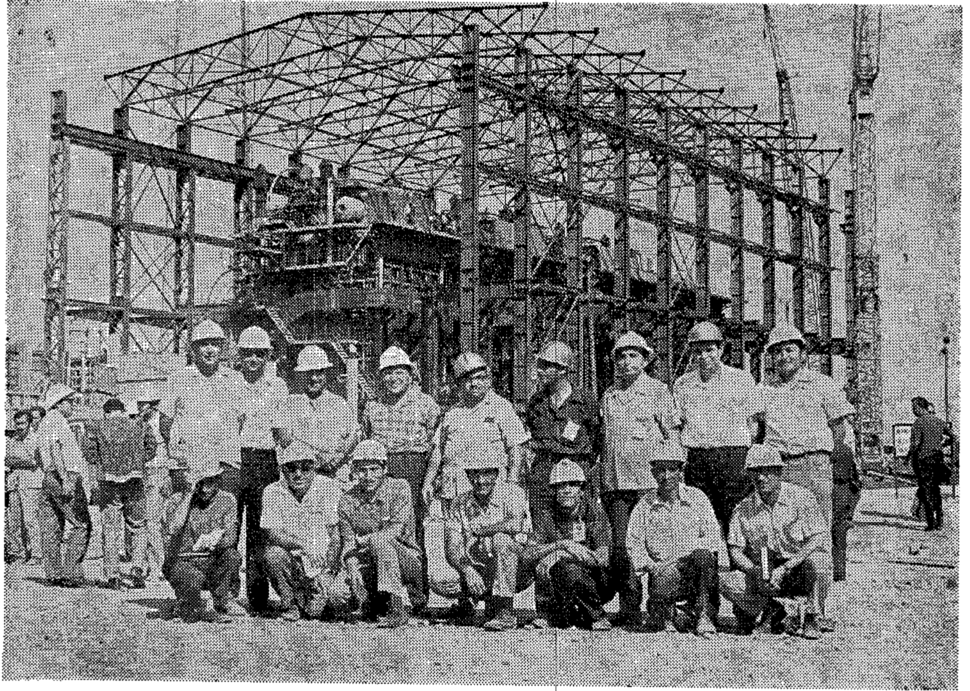
1. İşletmede çalışacak mühendislerin daha önce montajda fiilen çalışarak tesisleri öğrenmelerini sağlamak.

2. İnşaat ve montaj işlerinin müştereken ihale edilememesi, projelerin geliş programlarının bir sonucu olduğundan değişik müteahhitler ve proje firmaları arasında yaratılması muhtemel zor koordinasyon problemlerini ortadan kaldırmak.

3. İstenilen zamanda işin hızını proğramlara uygun biçimde ayar etme, inisyatifini İdarenin elinde tutmak.

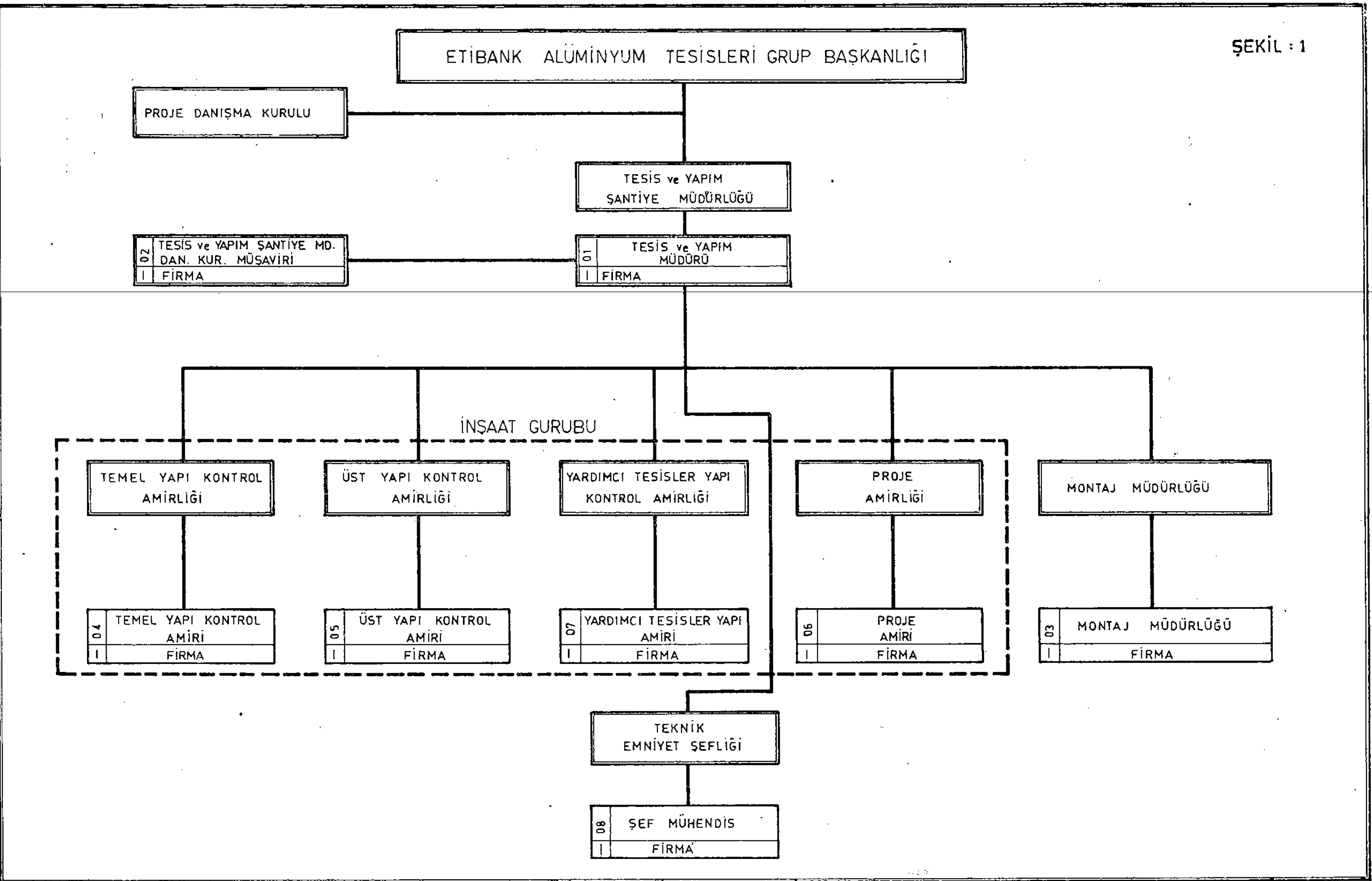
4. Nihayet montajda iyi, kabiliyetli ve yetişmiş işçileri işletmeye kaydırabilmek imkânlarını sağlayabilmek.

Bu prensipler bütün işin devamınca titizlikle takip edilmiştir.



BİMKAL'DE ÇALIŞAN İNŞAAT MÜHENDİSLERİ

1. Neş'et AKMANDOR
2. Osman BİBİOĞLU
3. Rıfkı ALTAN
4. Arif GÜLEÇ
5. Gıyasettin AKKAN
6. Teoman ARCAK
7. Hüseyin Ş. ÖZSÜT
8. Ahmet KARAMEHMETOĞLU
9. Rüknettin ÖKTEM
10. Dündar ÇINAR
11. Nevzat BALCI
12. Cevat ERÇAL
13. Yılmaz DİNÇER
14. Yaşar TAYLAN
15. Erdoğan ARDA
16. Kayhan ÇAVUŞOĞLU
17. İbrahim AYGÖK
18. Mustafa YILMAZ
19. Mustafa ÜLKÜ
20. Akgün SULTANOĞLU
21. Ünal TÜMER
22. Attila GÖKMEN
23. Alaaddin BİLAL
24. M. Yıldırım ÇÖKLÜ
25. Refik ÇETİN
26. Ahmet OTURANÇ
27. Bahri KILIÇ
28. Mustafa KASNAKOĞLU


ŞEKİL : 1
ETİBANK ALÜMİNYUM TESİSLERİ GRUP BAŞKANLIĞI
PROJE DANIŞMA KURULU
TESİS ve YAPIM ŞANTİYE MÜDÜRLÜĞÜ
02 TESİS ve YAPIM ŞANTİYE MD. DAN. KUR. MÜŞAVİRİ
I FİRMA
01 TESİS ve YAPIM MÜDÜRÜ
I FİRMA
İNŞAAT GURUBU
TEMEL YAPI KONTROL AMİRLİĞİ
ÜST YAPI KONTROL AMİRLİĞİ
YARDIMCI TESİSLER YAPI KONTROL AMİRLİĞİ
PROJE AMİRLİĞİ
MONTAJ MÜDÜRLÜĞÜ
04 TEMEL YAPI KONTROL AMİRİ
I FİRMA
05 ÜST YAPI KONTROL AMİRİ
I FİRMA
07 YARDIMCI TESİSLER YAPI AMİRİ
I FİRMA
06 PROJE AMİRİ
I FİRMA
03 MONTAJ MÜDÜRLÜĞÜ
I FİRMA
TEKNİK EMNİYET ŞEFLİĞİ
08 ŞEF MÜHENDİS
I FİRMA

İşin yürütülmesi sırasında üçüncü şahıslara yazılan yazılar genellikle Grup Başkanlığı imzası ile çıkarılmak suretiyle idare bütün icradan haberdar edilmiş ve lüzumlu hallerde İdare müsaadesine bağlı kararlar, yazıların Grup Başkanlığı imzası ile gönderilmesi nedeni ile doğrudan doğruya sağlanmıştır.

Prensipleri böylece verilen Mühendislik Hizmetleri işine ait inşaa ve Tesis Müdürlüğü Teşkilât şeması hakkındaki açıklamaları yapmadan önce projeyi tanımak yararlı olacak ve şemanın anlaşılmasını daha da kolaylaştıracaktır.

ALÜMİNYUM TESİSLERİ YATIRIM PROJESİ

Seydişehir Alüminyum Tesisleri Boksit cevherinden sırası ile Alümina (Al_2 03), Alüminyum ve Profil, levha ve Alüminyum yaprak gibi Fabrikalar manzumesi olacaktır. Ana mamulleri yapan ünitelerden başka proses için lüzumlu 38 at. basınç ve 450° sıcaklıkta saatte 300 ton buhar üreten ısı santralı ve Fuel-Oil üniteleri, 6,5 at. basınç ile 800 m^3/dakika hava sağlıyan 4 üniteden müteşekkil kompresör tesisleri, fabrikanın ihtiyaçları için lüzumlu oksijen, Nitrojen ve Asetilen üreten tesisler, bütün fabrikaların bakım ve onarımlarını sağlayan Çelik, Mekanik, Elektrik Atölyeleri ile Dökümhane ve Marangozhane (Kalıp işleri için) ve ambarlar, su tesisleri nihayet 380 KV, 154 KV gerilimlerle değişik enerji kaynaklarından sağlanacak elektrik enerjisini 10,5 KV, 6 KV ve 380 Volt'a çevirerek fabrikayı besleyecek bir ana trafo merkezi ve Elektroliz için lüzumlu doğru akımları sağlıyan Silikon Redresör tesisi ve bunlarla ilgili trafo tamirhanesi ve parlayıcı yağlar deposu gibi yardımcı tesisler Kriyolit ve Anot Pasta imal fabrikaları bütün bu sayılan tesisler dışında fabrikanın ihtiyacı olan 300 Lit/Sn debilik kullanma ve içme suyu sağlıyacak yapılar, diğer taraftan endüstrinin artık maddeleri olan, silis, demiroksit ve tilanyum oksit gibi yabancı maddeleri ihtiva eden kırmızı çamurun çökelerek toplandığı kırmızı çamur barajı nihayet yağlar, kirli maddeler, sud kostik ihtiva eden kirlenmiş suların temizlendiği tasfiye tesisleri bütün bu hizmetlerin görülebilmesi için 40 değişik ünite olarak özetlenebilen kısımlardan oluşan fabrikalar grubunun yapımı gerekmektedir.

Bu ünitelerin herbiri müstakil birer fabrika niteliğinde ve mekanik, elektrik, otomasyon cihazları ile donatılmış önemli tesislerdir.

Bütün bu tesisler yatay denilebilecek kadar düz veya düzleştirilmiş 1100 kotunda bir arazi üzerinde zemin kotundan 15 metre derinlere kadar inen, 46 metre yüksekliğe çıkan binalarla, 100 metre yükseklikte iki betonarme baca 80 metre yükseklikte iki çelik baca, 65 metre yükseklikte bir tuğla baca 16 metre yükseklikte bir toprak baraj, 20.000 m^3 lük bir su deposu, 13 Km. ve 10 Km. uzunlukta iki isale hatlarından teşekkül eder. (Genel görünüş resmine bakınız)

Tesisler; değişik fonksiyonları olan ve değişik karakterdeki yapılar halinde 15 Km. x 8 Km. lik geniş bir alana yayılmış bulunmaktadırlar.

Proje; betonarme, çelik, prefabrik olan ana fabrika binaları ile su tesisleri Baraj ve tasfiye tesisleri, yollar, drenaj ve taşkın koruma üniteleri gibi her çeşit inşaat mühendisliği konularını içine aldığı gibi üniteleri yukarıda ayrı ayrı açıklanan her çeşit makina, elektrik otomasyon mühendisliği konularını da ihtiva etmektedir.

Fabrika ihale ve emanet yolları ile inşa edilmekte, teknolojik teçhizat montajı yapılmakta ve büyük ölçüde imalât yapılmaktadır. İmalât yapılmaktadır diyorum, çünkü projede montajla ilgili standart olmıyan teçhizat ve çelik konstrüksiyon şantiyedeki atölyelerde imal edilerek yerine konulmuştur. Böylece montajı öncelikle yapılan atölyelerde 7400 ton standart olmayan imalât yapılıp montajı da tamamlanmış veya tamamlanmaktadır.

Kısaca özetlemeye çalışırsak tesisler 1972 yılı rayiçleri ve kredi anlaşması esasları içinde 3 milyar 68 milyon TL. na mal olmaktadır.

Tesislerin büyüklüğü hakkında fikir verecek bazı karakteristikleri şöylece özetleyebiliriz.

42.000	**Ton**	**Çelik Konstrüksiyon**
200.000	**m^3**	**Temel beton ve betonarme betonu**
150.000	**m^3**	**Üst yapı beton ve betonarme betonu**
1.000.000	**m^3**	**Kazı**
800.000	**m^3**	**Dolgu**
93.000	**m**	**Font, çelik, betonarme boru**
100.000	**Ton**	**Teknolojik Montaj**
120.000	**m^2**	**Isı İzalasyonu**

kullanılmakta veya yapılmaktadır.

Fabrikayı teşkil eden 40 değişik ünite ve bunların bağlantılarının toplam yapı alanı 400.000 m^2 ve yapıların hacmi 4.137.000 m^3 dür. Fabrika tesislerinin işgal ettiği 270.000 m^2 lik alan içinde yıkanma, soyunma yerleri ile yemekhaneler ve büro olarak kullanılacak olan yapılar 12.400 m^2 dir. 4.300 m^2 alanında lâbratuvarlar ve 7.600 m^2 alanlı idare binası yapılmıştır.

İşletme personeli için 750 adet tek bina halinde veya blok apartman olarak toplu memur lojmanları ve 1.600 m^2 alanda misafirhane 2.000 m^2 alanda memur lokali, nihayet 3.040 m^2 alanda işçi yatakhaneleri yapılmaktadır.

Fabrikada kullanılacak boksit cevherinin nakli için 27 km. yol ve lüzumlu ham maddeler ve gümrüklü malzeme için 7.850 m^2 kapalı ve 2.000 m^2 sundurma ile 125.000 m^2 açık stok sahaları bulunmaktadır. Fabrikayı ve siteyi çevreliyen duvarlar 7,5 km. olduğunu söylersek tesisin büyüklüğü ve işlerin çeşidi hakkında bir fikir edinmek mümkün olabilir.

Fabrikanın VAMI tarafından meydana getirilen inşaat projeleri pafta sayısı 17.800 adet ve makina, elektrik otomasyon projeleri pafta sayısı ise 35.000 adedi bulmaktadır. Bunlara ilâve olarak Şantiyede Müşavir Firma olarak hazırladığımız su tesisleri, yol projeleri ve Sosyal Tesisler için 4.500 adet paftayı bulan projeler çizilmiştir.

İnşaat ve montajın yürütülmesi süresince bu güne kadar hazırlanan proje revizyonları ile değişikliğe uğramış projeler tutarı yukarıda miktarı verilen projeler toplamın % 8 ini bulmaktadır. İşlerin yaptırılması için 42 adet değişik ihale dosyası ile emanet işleri yürütmek üzere 200 adet taşaron ve satın alma dosyası hazırlanmış bulunmaktadır. Bu sonuncu rakama işin tamamlanmasına kadar % 5 oranında bir ilâve gereklidir. Böylece tesislerin proje ve ihale gibi mühendislik hizmetlerinin büyüklüğü hakkında kısa bir bilgi vermiş oluyoruz.

Fabrikanın suyunun sağlanması lüzumlu ilâve kominikasyon projeleri nihayet sosyal tesislere ait kanalizasyon, yol, elektrik projeleri maden fabrika arası ve fabrika civarı yol projeleri taşkın tesislerine ait projelerle, fabrika içinde ek tesislere ait projeler Müşavir Mühendislik Firmamız tarafından meydana getirilmiş ve uygulanmıştır.

Yukarıda açıklanan Mühendislik Hizmetlerine ilâve olarak tek parça ağırlıkları 150 ton'a varan ağır parçaların ithâl limanını tesbit ve fabrikaya kadar ulaşacağı yolu tayin maksadı ile lüzumlu araştırma ve seçilen yolun takviye projeleri ve nakliyesinin yapılması için lüzumlu takviyelerin meydana getirilmesi, eğer parçaların indirilip yüklenmesi hizmetlerinin teknik çözümü ile fabrikaya lüzumlu hammadde ve ihraç edilecek alüminanın Antalya Limanındaki 10.000 tonluk çelik siloların avan ve teday projeleri ile 250 ton/saat kapasiteli yükleme bandı tesislerinin avan projesi 10.000 m^2

depolama tesislerine ait projeler yine Seydişehir'deki teşkilâtımız tarafından projelendirilmiş ve yaptırılmıştır.

İşin yönetim ve denetimi ile tesislerin yaptırılması veya yapılması makina ve ekipmanın monte edilmesi işlerinin yürütülmesinde kurulacak teşkilât düşünülürken esas itibari ile inşaat işlerinin ihale yolu ile yaptırılması ve buna karşı teknolojik montajın ve bunun için lüzumlu imalâtın emaneten yapılacağı kabul edilmiştir.

Hakikaten uygulamada 950 milyon TL. na ulaşan inşaat işlerinin yalnız 100 milyon TL. kısmı emanet yolu ile veya işçilikleri taşoran marifeti ile yaptırılmış 850 milyon TL. kısmı ise müteahhitlere yaptırılmak sureti ile meydana getirilmiştir.

Teknolojik montaj ve lüzumlu imalât işleri ise toplam 100.000 ton montaj işinin yalnız 9.000 tonu ihale yolu ile müteahhitlere yaptırılmış diğer 91.000 ton teknolojik montaj emanet olarak kurulmuş bulunan atölye ve şantiyelerde imâl edilmiş ve montajı yapılmış olduğuna işaret etmek kurulan teşkilâtın iş ile bağıntısını açıklamak yönünden yararlı olacaktır.

Bütün bu işlerin yürütülmesi için lüzumlu projelerin hazırlanması ihale dosyalarının tanzim, işlerin kontrol edilmesi veya işlerin bizzat veya taşaronlar yardımı ile meydana getirilmesine ait Mühendislik Hizmetleri, işin meydana getirilmesi sırasında lüzumlu malzeme, teçhizat, avadanlık ve müstehlik malzeme miktarları ve şartnamelerinin hazırlanıp satın almak üzere idareye verilmesi, satın alma sırasında ve lüzum halinde muayene ve kabul hatta, pazar araştırması ve ihtiyacın mühendislik yönünden sağlanması ve temini gibi hizmetle, ihalelerde de tekliflerin değerlendirilmesi için lüzumlu tetkik raporları yine kurulan teşkilât tarafından meydana getirilmiştir.

İşin yapımı sırasında projelerin kritiği, lüzumlu revizyon projelerine ait çalışmalar ve teknik kararlar Sovyet Nezaret Grubu ile teknik müzakereler Mühendislik Hizmetlerinin diğer bir unsuru olmuştur.

İşlerin meydana getirilmesi sırasında hertürlü yazışmalar talimatlar, raporlar ve işin yürütülmesinde malzeme ve kontrol işleri için gerekli laboratuvar deneyleri ve bilhassa beton, kum, çakıl, kereste, eternit, izolasyon ve benzeri hertürlü malzemenin teknik muayene ve kontrolü.

İşlerin ikmalinde bütün kati hesap ve maliyet muhasebesinin yapılarak sistemli bir şekilde dosyaları tastik edilmek üzere idareye verilmesi, bu kati hesaplara uygun olarak malzeme balansı cetvelinin tanzimi ve idareye verilmesi nihayet bütün iş devamınca projelerin arşivlenerek, inşaat ve makina proje arşivlerinde muhafazası velhasıl işin meydana getirilmesi için lüzumlu hertürlü Mühendislik Hizmetleri bu teşkilât tarafınlan meydana getirilmiş bulunmaktadır.,

TESİS VE YAPIM ŞANTİYE MÜDÜRLÜĞÜ TEŞKİLÂTI

Yukarıda özet olarak karakteristikleri verilen Seydişehir Alüminyum Endüstrisi tesislerinin Mühendislik Hizmetlerini yürütebilmek için Şekil 1 de verilen şemaya uygun ve Etibank Alüminyum Tesisleri Grup Başkanlığına bağlı Tesis ve Yapım Şantiye Müdürlüğü kurulmuştur.

Teşkilât esas olarak inşaat ve montaj gruplarından meydana gelir. Bu iki gurubun dışında doğrudan doğruya müdürlüğe bağlı teknik emniyet şefliği vardır. Bu ünite bütün şantiyelerde işlerin teknik emniyet kaidelerine uygun olarak yürütülmesi gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Bu hususu sağlarken alınacak tedbirleri göstererek Şantiyelerce bu tedbirlerin uygulanmasını tavsiye edilerek bu uygulamaları izler. Böylece Şantiyede iş kazalarının asgariye indirilmesine çalışılır.

Diğer taraftan işlerin, terminlere ve CPM proğramlarına uygun bir şekilde yürütülmesini izlemek ve sağlamak için zaman zaman danışma kurulu toplantıları yapılır.

Tesis Şantiye Müdürlüğü bu toplantılar ışığı altında işleri yürütür.

Diğer taraftan işlerin gidişini, çeşitli gruplar ve müteahhitler arasındaki koordinasyonu sağlamak ve çalışmaların programlara uygunluğunu temin maksadı ile operatif toplantılar yapar. Bu toplantılarda Tesis ve Yapım Şantiye Müdürlüğü teknik, hukuki, idari problemlerin çözümünü kararlara bağlar ve bunları uygulamaya koyarak tatbikini izler.

Danışma kurulunda alınmış kararları çeşitli gruplar yardımı ile uygulatarak işlerin verilen kararlar doğrultusunda gidişini sağlar.

Projelerin uygulanarak tesislerin yapımı sırasında yukarıdaki toplantılara ek olarak özel problemler için ilgililer arasında özel toplantılar yaparak burada alınacak kararlarla problemleri çözer.

Malzeme, teçhizat, işçi, teknisyen Grup Başkanlığınca sağlandığından ve ihale ve mubayaalar yine İdarece sonuçlandırıldığından Tesis ve İnşaat Şantiye Müdürlüğünün bütün teşkilât üniteleri ile İdare üniteleri arasında sürekli bir beraber çalışma mevcuttur. Bu gibi faaliyetler için daima yatay koordinasyon yapılır ve ancak problemlerin doğması idarede iş gecikme tehlikelerinin doğması halinde problem Grup Başkanlığı seviyesinde veya Etibank Merkez Teşkilâtında çözümlenmektedir.

Tesis ve İnşaat Şantiye Müdürlüğü teknik hizmetler, idari, mali, hukuki problemleri ve personel problemlerini de Grup Başkanlığında ortak bir gayretle çözümlemektedir. O halde bu çalışma prensipleri dahilinde inşaat ve montaj grupları kendi problemlerini kendileri hallettikleri gibi yatay koordinasyonları da yaparlar.

Montaj grubu Montaj Müdürlüğüne bağlı iki montaj Müdür Yardımcısı ile ve aşağıda açıklanan teşkilât marifeti ile işlerini yürütür.

Montaj Müdür Yardımcılarına bağlı olarak ihtiyaca göre teşkil edilen Şantiye Baş Mühendislikleri vardır. Şantiyeler esas itibariyle teknolojik montaj, elektrik montajı, otomasyon montajı, havalandırma ve ısıtma tesisleri montajı olmak üzere ihtisas gruplarına ayrılır.

Bu şantiyelerden başka Proje, Proğram Baş Mühendisliği gibi büro ünitesi ile de teçhiz edilmiştir. Bu ünite inşaat gurubunda daha sonra vazifeleri açıklanacak olan Proje Amirliği fonksiyonlarını Montaj Müdürlüğüne bağlı olarak görür. Bu ünite esas olarak bünyesindeki Fizik Laboratuvarı vasıtasiyle şartnamelere uygun olarak kontrol etmek ve proje ve ihale işlerini yürütmek, kati hesapları yapmak üzere kurulmuştur.

Montaj Müdürlüğüne bağlı Proje ünitesi proje yapımı, revizyonları ve uygulanmış projelerin hazırlama işlerini yürütür. İhale dosyalarının tanzimi, arşivin tesis ve idamesi nihayet kati hesapların yapılarak dosyaların idareye teslimi ile görevlendirilmiştir. Ayrıca bünyesindeki Fizik Laboratuvarı yardımı ile malzeme ve kaynak kontrollarını yapar. Yapamadığı deneyleri dış laboratuvarlarda yaptırarak sonuçları değerlendirir. Bünyesi bu çalışmaları yapmayı mümkün kılacak biçimde kurulmuştur. Çalıştığı konularda yalnız Montaj Müdürlüğünün işlerini değil aynı zamanda İnşaat gruplarının problemlerini de çözümler ve onlara yardımcı olur.

Montaj Müdürlüğü proje gurubuna bağlı bir ünite de teçhizat ve malzemenin takibini yapar. Sovyetlerden gelen teçhizatın tesbit ve izlenmesini sağlıyarak gecikmelerden ilgilileri haberdar eder.

İç piyasadan temin edilecek teçhizat, avadanlık ve malzeme şartnamelerini hazırlıyarak ilgili Montaj Müdür Muavini yardımcılığı ile İdareye intikal ve alınmasını izler.

Böylece Montaj Müdürlüğü teknik problemlerini kendi içinde çözen bir grub olarak teşkil edilmiş olup ünite içindeki koordinasyonu sağlar ve teknik problemlerini kendisi çözebilir.

Montaj Müdürlüğü için proğramlara uygun olarak yürütülebilmesinden Tesis ve Şantiye Müdürlüğüne karşı sorumlu olduğu gibi bu husustaki çalışmalarından Tesis ve İnşaat Şantiye Müdürlüğüne bilgi verir.

İnşaat işleri daha çok ihaleler yolu ile yürütüldüğünden, Müteahhitleri çok sayıda ve değişik idari kademelere muhatap kılmamak ve problemlerini yetkili ve tek bir merci de çözümleyebilmek için montajdan biraz farklı kurulmuştur.

İnşaat gurubu doğrudan doğruya Tesis ve İnşaat Şantiye Müdürlüğüne bağlı

1. Temel Kontrol Amirliği
2. Üst Yapı Kontrol Amirliği
3. Yardımcı Tesisler Kontrol Amirliği
4. Emanet İşler KontrolAmirliği

ile meydana gelen uygulayıcı unsurlarla

5. Proje Amirliğinden meydana gelir.

İlk dört amirlik, tesislerin projelerine uygun olarak yapımını sağlayan ünitelerdir. Bunlara ilâveten ve inşaat grubunu tamamlayan Proje Amirliği ünitesi vardır.

Proje Amirliği eksik projeleri tamamlayan yeni projelerei hazırlar ve diğer amirliklerin uyguladığı projelerde revizyona ihtiyaç gösteren revizyon projelerini neticelendirir.

Projelerde gösterilen malzemeleri inceliyerek mukavele evrakının hazırlanması sırasında bu malzemelerden yurt içinde temin edilemiyenler için değişiklikler yaparak, sözleşmelere bunlara uygun hükümler ve yeni birim fiatlar koyarak sözleşmelerin eksiksiz hazırlanmasını sağlar.

Mukaveleler hazırlanmas sırasında CPM programları, şantiyedeki işlerin durumunu göz önünde tutarak yer teslim tarihlerini düşünerek işlerin terminlerini realist bir şekilde mukaveleye koyar ve montaj, inşaat koordinasyonunu kolaylaştıracak hükümler vaz eder.

İhalelerin yapılmasından sonra uygulama sırasında proje yönünden işlerin yapımını izliyerek amirliklere yardımcı olduğu gibi program uygulamasının izlenmesi bakımından Tesis ve İnşaat Şantiye Müdürlüğüne yardımcı olur. İşlerin bitirilmesi sonunda uygulanış projeleri ve kati hesapları ilgili amirlikle beraber hazırlıyarak idareye zamanında verir. Uygulamalar sırasında ortaya çıkan yeni fiatlar için amirliklerin hazırladığı Analiz ve Fiatları inceliyerek Tesis ve İnşaat Müdürlüğü bünyesinde bütünlüğü sağlar ve prensiplerin zedelenmemesini temin eder. Aynı zamanda sözleşmelerin hazırlanmasındaki esaslarının uygulama sırasında aynen muhafazasına yardımcı olur.

Emrindeki lâboratuvar yardımı ile rutin malzeme deneyleri yaparak şantiyelerde şartnamelere ve standartlara uygun malzemelerin kullanılması ve kalite kontrolunu sağlar. Kendi hazırladığı projelerle VAMİ'den gelen projeleri arşivliyerek işletmeye teslim edinceye kadar muntazam bir şekilde muhafaza eder.

Seydişehir Alüminyum Endüstri Tesislerinin Mühendislik Hizmetleri yukarıda kısaca açıklanan teşkilât ile yürütülmüş ve 1972 yılı sonunda tesislerin Alümina Üretim üniteleri işletme tecrübelerine teslim edilmiş, Ağustos 1973 de ise bu kısmın tamamı işletmeye alınarak % 100 kapasiteye ulaşılmıştır. Diğer yandan tesislerin 2 nci safhasını teşkil eden Elektroliz ve Dökümhanenin işletme tecrübelerine hazır hale getirilmesi bir ay içinde sağlanmış olacaktır. Tesislerin üçüncü safhası olan haddehane inşaatı üst yapısı ve montaj işlerine geçilmiştir. 1974 yılında da bu ünitenin ikmaline ve peyderpey tecrübe işletmelerine hazırlanması sağlanmaktadır.

seydişehir alüminyum tesislerinin cpm ile programlanması ve denetimi

RIFKI ALTAN
İnş. Y. Müh.

1969 Temmuz ayından itibaren TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU ile birlikte çalışılarak Seydişehir Alümina Tesislerinin kurulması ile ilgili bütün faaliyetlerin tanımları ve süre tahminleri ile faaliyetler arasındaki mevcut teknolojik ve lojik bağıntılar ve genel proğramlama çizelgesinin tesbitine başlanmıştır. Bu çalışmalar Kasım 1969 tarihinde ikmal edilmiş ve hazırlanmış bulunan rapor'un ışığı altında CPM (Critical Path Method) proğramı detaylı olarak Şantiyede; her ünite için ayrı, ayrı tanzim edilmiş ve uygulama bu proğrama göre titizlikle takip edilmiştir.

CPM "Kritik Yol Yöntemi" nde her işlem için iki zaman tahmini vardır. Bunlardan birisi normal zaman tahmini diğer de sıkışık zaman tahminidir. Genel programlamanın sonucunda kritik yolun tesbitinden sonra bazı ünitelerde sıkışık zaman tahminleri ile proğramlama yapılarak mümkün olduğu kadar ekonomik ve erken realize edilmesi sağlanmıştır.

Çalışmalar üç kısımda toplanmıştır: Hazırlık işleri, Yardımcı Tesisler ve Alümina Tesislerine ait faaliyetler. Bu faaliyetlere, sırasile sıfır, bir ve iki rakamları ile başlayan kod numaraları verilmiştir.

Her tesis için genel bir inşaat montaj çizelgesi hazırlanmıştır. Bu çizelgeler şantiyede Kontrol Mühendislerince takip edilmiş, sapmaların nedenleri her ay irdelenmiş dar boğazların çözümü yapılmış ve ara revizyonlar ile program gerçekleştirilmiştir. CPM proğramında devamlı bir ekip inşaat ve montaj işleri takip ve program kontrolu yaparak gerekli uyarıları yöneticilere zamanında iletmiştir.

CPM proğramlarının hazırlanışı ve takibinde çalışan ekipte, teknolojist, inşaat müh., makina müh., elektrik müh. ve maliyet teknik hesapçısı iktisatçı ile UNİDO uzmanı Dr. H. Nemed çalışmıştır.

Bu yazıda, yapılmış bulunan çalışmaların yeterli ayrıntıları ile izahına çalışılmıştır.

Sanayiî ve diğer yatırımlar için yapılacak CPM çalışmalarına ışık tutmak amacı ile genel kavramlar anlatılmış örnek faaliyet serimleri ile denetim yöntemlerine ait formlar bu yazıya eklenerek okuyucuya CPM ile proğramlamaları hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

GENEL BİLGİLER

Bir yapı ünitesinin ana proğrama göre ne kadar ilerde ya da geride bulunduğunun ve her iş ünitesindeki iş miktarının temel ölçüsü zamandır. Yatırımlarda, zamanın düzenli ve koordineli iş ağı içinde en iyi şekilde kontrol edilmesi gereklidir. Bu hususların daha açıklığa kavuşması ve ilerde izahını yapacağımız serim'in (Network) iyi anlaşılması için bazı tarifler yapalım.

Olay : Olay, bir işin belirli bir anda meydana gelmesi ve belirli bir sonuca bağlanmasıdır.

İşlem : Belli bir olayı bitirmek için gerekli çalışmaya denir.
Bunları bir şekil üzerinde açıklıyalım,

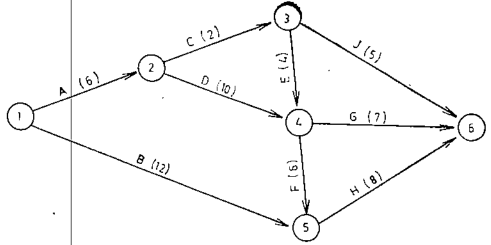
1. nci Olay : "Temel kazılmasına başlama olayı,



(ŞEKİL : 1)

2. nci Olay : Temel kazılmasının bitiş olayı olsun. Burada fiilen gerekli zaman 1 - 2 işaretile gösterilir. 1. ve 2. olayların kendileri bir zaman gerektirmezler. Yalnızca işin başladığını ve bittiğini ifade ederler. İşlemler soldan sağa akımlı (okla) olarak gösterilmektedir.

Şekil : 2 6 daire ve 9 ok ihtiva etmektedir ve bir iş serim şemasını göstermektedir. Her bir daire bir işin başlangıcını veya bir işin bitişini, diğer bir işin ise başlangıcını göstermektedir. Oklar, sembolize edilen işin süresini göstermektedir. Bu serimde altı kısım vardır.



(ŞEKİL · 2)

Sıra	İşlem Serimi
1.	A — C — J
2.	A — C — E — G
3.	A — C — E — F — H
4.	A — D — G
5.	A — D — F — H
6.	B — H

Burada 4 üncü olaya baktığımızda görürüz ki, E ve D işlemlerinin ikisi de bu olaya yönelmiştir. Bu iki işlem'in bitiş olayı 4. ncü olaydır.

Aynı zamanda 4. olay F ve G faaliyetlerinin başlangıç olayıdır.

Bitiş Olayları	Bitirdiği İşlemler
2	A
3	C
4	D, E
5	B, F
6	J, G, H

İş serimi yapılmadan önce bazı ön çalışmaların titizlikle sonuçlanması gerekir. Şöyle ki :

Projenin güttüğü amaç belirlenmelidir.

Temel amaç ve yardımcı amaçlar ayrılmalıdır. Amaçlar arasındaki bağlantı kurulmaktır. Projenin bütününü gösteren ünite bölümleri şeması yapılmalıdır. Bir ünitenin iş ayırım şeması, binlerce olay ve faaliyetlerden meydana gelen karışık bir projede; Olayları en iyi tanımlayıcıları tarafından şemalandırılmasında büyük fayda vardır. Böylece her ihtisas kolu kendi işlerine ait özellikleri daha belirgin kılarak plânlamacıya yardımcı olurlar.

İş Serim Ağının Hesaplanışı :

İş serim ağında, her bir işlem süresi, işin cinsine bağlı olarak saat, iş günü, hafta, ay vs. olarak tesbit edilir. Şekil (2) de gösterilen iş serimindeki toplam iş bitiş süresini hesaplıyalım.

İşlemler	Ayrı Ayrı İşlem Süresi İş Günü		İş Günü
A — C — J	6 + 2 + 5	=	13
A — C — E — G	6 + 2 + 4 + 7	=	19
A — C — E — F — H	6 + 2 + 4 + 6 + 8	=	26
A — D — G	6 + 10 + 7	=	23
A — D — F — H	6 + 10 + 6 + 8	=	30
B — H	12 + 8	=	20

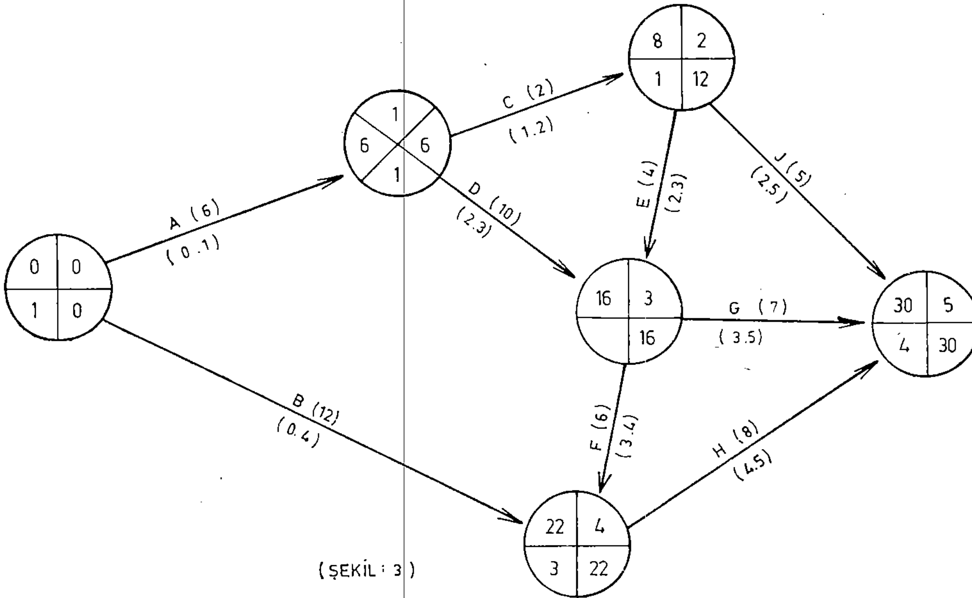
Şekilde her bir işlemin çizgisel gösterilişi, üzerinde de parantez içerisinde işlem süresi iş günü olarak gösterilmiştir. (Şekil 3). Hedeflere varışta toplam iş günleri de tabloda belirlenmiştir. En uzun süre 30 iş günü olarak bulunmuştur. A — D — F — H faaliyetleri hiç fasılasız devam etmelidir. Bu projenin en erken bitme süresini gösterir bu işlemlere **kritik işlemler** denir ve takip olunan bu yola da **kritik yol** denilir.

Misalimizdeki diğer B, C, D, E, G ve J işlemlerine kritik olmayan işlemler yahut bağımsız işlemler adı verilir. (Non - Critical Or Floating Activities)

Kritik yol, işlemler toplamının en uzun sürelisi olduğu gibi, proje seriminin tümünün tamamlanabileceği en erken zamandır.

Kod'landırma Esasları :

Bir proje seriminde başlangıçtan itibaren olaylara 0, 1, 2... numaraları verilir. Bu numaraların en büyüğü en son olaya ait olacak şekilde sıralanması gereklidir. Olay bir daire olarak gösterilir ve dörde bölünerek aynı üst bölümlerine kod numaraları yazılır. (Şekil 3)



(ŞEKİL : 3)

Her bir faaliyetin başlangıç ve sonunu belirtmek üzere de faaliyet okunun altına (0,1); (1,2); (2, 5)... yazılır. Ayrıca faaliyetin adını temsilen de A, C, B, J, D, E, F, H, G yazılır ve yanlarına da bu faaliyet süresi zamanı parantez içinde belirtilir A (6); B (12); C (2); D (10); J (5) G (7); E (4); F (6); H (8) gibi.

Olayın Beklenen En Erken Zamanı :

Projenin başlangıç tarihi tesbit edilerek bu zaman başlangıcını sıfır zamanlı olay olarak işaretlenir. Dairenin bir bölümüne bu zaman yazılır. (Şekil : 3) Sıfır kod numaralı ola-

yın bir başlangıç tarihi vardır ve sıfır zamanlıdır. Bir numaralı olayın başlangıcı ise, proje başlangıç tarihine göre A işlem süresinin eklenmesi ile bulunur. 0 + 6 = 6

İkinci Olay: (1, 2) işlem süresinin (0, 1) işlem süresine ilâvesi ile bulunur. 6 + 2 = 8 Bu ikinci olayın beklenen en erken zamanıdır.

Üçüncü olay: Bu olayın beklenen en erken zamanını bulmak biraz karışıktır. Çünkü (1, 3) ve (2, 3) işlemlerine bağlıdır. Bu her iki işlemin başlangıçtakilere toplamları alındıktan sonra karşılaştırılması sonucunda bulunur.

(1, 3) : 6 + 10 = 16
(2, 3) : 8 + 4 = 12

Bu kritikten öncesi işlem ve kritik öncesi olay şeklinde isimlendirilir. Dairenin soluna aynı şekilde (16) olarak yazılır.

Dördüncü Olay: Diğer izah edilenler gibi bu olayda:
(0, 4) : 0 + 12 = 12
(3, 4) : 16 + 6 = 22

Olayın beklenen en erken zamanı 22 dir. Birimler iş günü, alınmışsa 22 iş günü veya birimler hafta alınmışsa 22 haftadır.

Beşinci Olay: Benzeri şekilde; fakat üç faaliyet bileşimi olay olduğu için üçünün ayrı ayrı tesbiti sonucu beklenen en erken zaman tesbit edilir ve dairenin soluna bu değer yazılır.

(2, 5) : 8 + 5 = 13
(3, 5) : 16 + 7 = 23
(4, 5) : 22 + 8 = 30

Bütün projenin tamamlanması süresi otuz olarak bulunur. Sıfır zaman tarihine 30 işlem zamanı birimi ilâve edilerek projenin tamamlanış tarihi bulunmuş olur.

Bütün olayların zamanları tesbit edildikten sonra kritik yol üzerindeki faaliyetlerin de tesbiti mümkün olmakta ve bu yol okları daha belirgin renk veya kalın çizgi ile çizilerek ilgililere bu faaliyetlerin uyarısı yapılmış olmaktadır. 0 — 1 — 3 — 4 — 5 olayları bizim misalimizde kritik çizgi üzerinde bulunan olaylardır. (0, 1) — (1, 3) — (3, 4) — (4, 5) işlemlerini gösteren çizgiler kritik çizgilerdir ve bu işlemler kritiktir. A — D — F — H işlem süreleri de karşılaştırmalarla hesaplanmış kritik sürelerdir.

Olayın En Son Bitiş Zamanı:

Olayın en son bitiş zamanı ile en erken bitiş zamanı kritik yol olaylarında identiktir.
Bu zamanın tesbiti için en sondan başa doğru hesaplama yapılır.
Beşinci Olay: Bu olay için en son bitiş zamanı 30 dur.
Dördüncü Olay: (4, 5) : 30 — 8 = 22 Bu dairenin sağ bölümüne yazılır. (Şekil: 3)
Üçüncü Olay: (3, 4) : 22 — 6 = 16 (En geç)
(3, 5) : 30 — 7 = 23
16 daha küçük olduğu için 16 yazılır.

Olay İki : Aynı şekilde
(2, 3) : 16 — 4 = 12 (En geç)
(2, 5) : 30 — 5 = 25

Olay Bir : (1, 2) : 12 — 2 = 10
16 — 10 = 6 (En geç)

Olay Sıfır : 01 : 6 — 6 = 0 (En geç)
04 : 22 — 12 = 10

İşlemlerin En Erken ve En Geç Başlama ve Bitiş Tarihleri:

Bütün olayların en erken ve en geç olasılık zamanlarını basit hesapla tesbit etmek mümkündür. Ancak, işlemler seriminden bu hesaplama doğrudan doğruya bulunamaz ek

bir hesap yapmak gerekir. Bununla beraber hesaplanmış bir serimden bunların doğrudan okunması mümkündür. Misâlimizdeki (1, 2) işlemleri için :

En erken başlama (serimden okunur) = 6
En geç başlama (Hesaplanarak) 12 — 2 = 10
En erken bitiş (Hesaplanarak) 6 + 2 = 8
En geç bitiş (Serimden okunur) = 12

Bu süreler başlangıç tarihine ilâve edildiğinde takvim tarihi olarak bulunması mümkün olur.

Boş Geçebilecek Zaman :

Boş geçebilecek zamanın değeri bir faaliyetin bitirilmesinde geç kalınmış olsa bunun gerçekten bir zararı olurmu olmaz mı? Bunun tanımlanması şantiyeci için çok önemlidir. Boş zaman hesaplanırken en geç bitirme zamanından en erken bitirme zamanının çıkarılması ile bulunur. Kritik yolda böyle bir boş zaman yoktur. Diğer faaliyetlerdeki boş zamanlar tesbit edilerek buradaki iş makinalarını kritik işlemlere kaydırmak mümkün olur.

Örneğimizde (1, 2) faaliyeti için

Boş zaman : 12 — 2 — 6 = 4 gün dür. (4, 5) işlemi için boş zaman ise; 30 — 8 — 22 = 0 gün. Boş zamanı yoktur.

(1, 2) işlemlerine farzedelim ki bir sebeple 8 nci gün başlanamadı en geç zamandan 3 gün önce bitirilme olanağı mevcuttur. Zira en geç bitirme 12 nci gündür.

(2, 5) işlemi içinse boş zaman : 30 — 5 — 12 = 16 gün olarak hesaplanabilir.

Zaman - Proje Proğram Hedefi :

Örneğimiz için zaman ve proje proğram hedefini düzenliyelim. Bunun için aşağıdaki tabloyu tertiplemek gerekir (Tablo 1).

Bu tablonun dolduruluşunda hesaplamaları aşağıdaki şekilde formüle etmek mümkündür.

Veriler :

Olay : 0, 1, ... (i, j); . . . . , n
İşlem Kotları : (i, j);
İşlem Süresi : (i, j) : $d_{ij} /= 0$
En Erken Olma Zamanı : t^o_i
En Geç Olma Zamanı : t'_i

Formüller :

En erken olma zamanı $t^o_j = \underset{(ij)}{Max} (t^o_j + d_{ij})$

En geç olma zamanı
$t'_n = t^o_n$ tariften
$t'_j = \min (t'_j - d_{ij})$

Toplam Boş Zaman :
$F_{ij} = t'_j - t^o_i - d_{ij}$

Boş zaman : (Rezerv zaman)
$F_{ij} = t^o_s - t^o_i - d_{ij}$

Bağımsız Boş Zaman :

TABLO 1

Kod	Faaliyetin Tarifi	Süre	Başlangıç		Bitiş		Boş Zaman		
			Erken	Geç	Erken	Geç	Toplam	Serbest	Bağımsız
0,1	A	6	0	0	6	6	1	—	—
0,4	B	12	0	10	12	22	10	10	10
1,2	C	2	10	10	8	12	4	—	—
1,3	D	10	6	6	16	16	—	—	—
2,3	E	4	8	8	12	16	4	4	—
2,5	J	5	8	25	13	30	17	17	13
3,4	F	6	16	16	22	22	—	—	—
3,5	G	7	16	23	23	30	7	7	7
4,5	H	8	22	22	30	30	—	—	—

$\varnothing\ ij = \text{Max}\ (0:/t^{\circ};\ —\ t'_i\ —\ d_{ij})$
İşlemlerin en erken başlaması (ij) $= t^{\circ}_i$
En geç işlem (ij) $= T'_j\ —\ d_{ij}$
En erken işlem (ij) $= t^{\circ}_i + d_{ij}$
En geç bitiş (ij) $= t'_j$

Bu formüllerin neticesi daha önce tablolaştırılmıştı. Bu tablolaştırmayı takvimleştirmek istersek, işin özelliği ve iklim şartları ile kaç vardiya çalışılması düşünüldüğü resmi tatil günleri gibi faktörler ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekir.

2.8 — Takvimleştirme :

Takvimleştirme dört farklı şekilde yapılır.

Birinci Takvim : Gün 24 saat alarak hakiki takvim günü alınır.
İkinci Takvim : İş günü ve bir vardiya çalışıldığına göre. Bunda resmi tatiller ve çalışılmayan günler gözönünde tutulur.

Üçüncü Takvim : İkinci takvimden farkı kış sezonunda % 25 randımanla çalışıldığı ve ramazan ayının da randımanda düşme olacağı gözönünde tutulur.

	Şubat										Mart									
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Takvim I.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Takvim II.	0	1	2	3	x	4	5	6	7	8	9	x	10	11	12	13	14	15	x	16
Takvim III.	0	1	2	3	x	x	4	x	5	x	6	x	x	7	x	8	x	9	x	x

	Mart															
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Takvim I.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Takvim II.	17	18	19	20	21	x	22	23	24	25	26	27	x	28	29	30
Takvim III.	10	x	11	x	12	x	x	13	x	14	x	15	x	x	16	x

	Mart					Nisan												
	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Takvim I.	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Takvim II.	31	32	33	x	34	35	36	37	38	39	x	40	41	42	43	44	45	x
Takvim III.	17	x	18	x	x	19	20	21	22	23	x	24	25	26	27	28	29	x

	Nisan		
	14	15	....
Takvim I.	54	55	....
Takvim II.	46	47	....
Takvim III.	30	31	....

(Şekil: 4)

Dördüncü Takvim : Bu takvimleştirmede; kış çalışmalarında % 50 randıman düşüklüğü gözönünde tutulur ve bunun 15 Aralık, 15 Mart arasında olacağı esas alınır.

Örneğimizin I. II. ve III. farklı takvimini tanzim edelim ayrıca bu şekil 3 de gösterilmiştir.

İşlem		Takvim
İşlem	(0,1)	I
"	(0,4)	III
"	(1,2)	II
"	(1,3)	III
"	(2,3)	III

Proje işlemlerinin 19 Şubatta başladığı ve kışın devam ettiğine göre takvimlendirilmiştir.

İşlem		Takvimi	
İşlem	2,5	Takvimi	I
"	3,4	"	III
"	3,5	"	III
"	4,5	"	II

(0,1) işleminin süresi 6 gün I. takvimde 0 + 6 = 6 altıncı seri numara 25 Şubat birinci olayın en erken bitiş tarihi de 25 Şubattır.

(1,3) işlemi : 25 Şubatta başlangıçtan sonra 10 gün işlem süresi gerekmektedir. III. takvime göre 25 Şubat'a kadar 4 gün çalışma günü mevcut. 4 + 10 = 14

Ondördüncü çalışma süresi bu takvimde 20 Mart'ta gelmektedir.

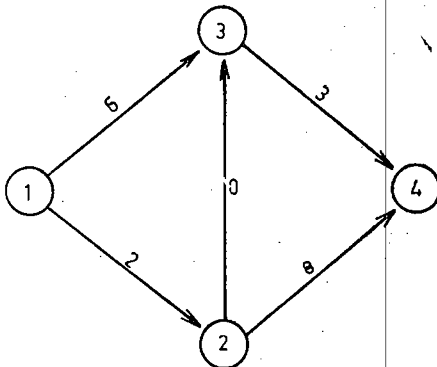
İşlem (3 . 4) : İşlem (1, 3) de koordineli olarak III. takvimde süresi 14. başlangıç gününden sonra 6 gün süre 14 + 6 = 20 gün bu takvimde ise 3 Nisan'a gelmektedir. Netice olarak (4, 5) işlem süresi ise 8 gün, 20 + 8 = 28 gün. Bu takvimde ise 11 Nisan'a gelmektedir.

II — II. Takvimde ise bu 37 + 8 = 45 e gelmekte bu da 12 Nisan'a gitmektedir.

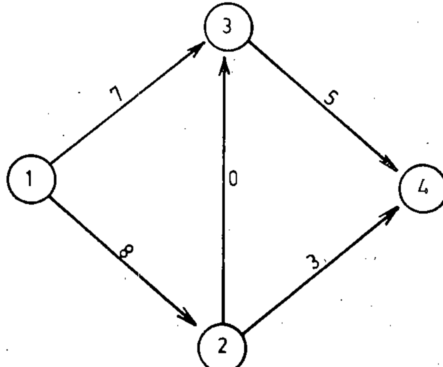
Sıfır Süreli İşlemler :

Bir olaya başlanabilmesi için bir başka olayın bitmesi gerektiğinde araya sıfır süreli işlem konulur. (Şekil : 5). Şekil 5 de (3.4) işlemlerine başlanabilmesi için 2 numaralı olayın bitmesi gerektiği anlaşılır. Sıfır süreli işlemin eklenmesi ile beklenen en erken tarihi değiştirmemekte veya değiştirmektedir.

Örneğimizi tetkik ettiğimizde; 1-2-3-4; 1-3-4; 1-2-4 geçitleri vardır. Bunların tamamlanması için sırayla 5, 9 ve 10 birim zaman gerektiği görülür. Beklenen en erken zaman 10 dur. Sıfır süreli işlem serimi bitiren olaya tesiri olmamaktadır. Bunun tersi ise (Şekil: 6) de.



(ŞEKİL : 5)

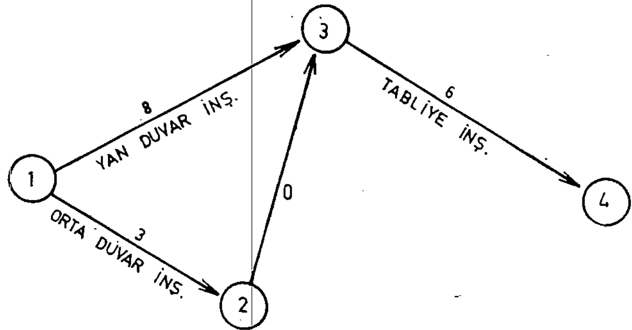


(ŞEKİL : 6)

1 - 2 - 3 - 4; 1 - 3 - 4; 1 - 2 - 4 geçitlerinin zaman birimleri toplamları sırasile 13, 12, 11 görülüyor ki en erken zaman 13 olmaktadır. Sıfır süreli işlemin tesiri ile işin bitirilmesini geciktirici bir rol oynamaktadır.

Bir su deposu inşaatı için tavan döşemesi bitmesi için orta ve yan duvarların bitmesi mecburiyeti vardır. Bu duvarlara ayrı ayrı ve aynı zamanda başlamak mümkündür.

Erken bitebilen orta duvardan sonra tahliye kalıplarına başlanabilmesi için yan duvarların bitmesi şarttır. Bu bağlantı sıfır süreli işlemle gösterilir. (Şekil 7) gibi.



(ŞEKİL : 7)

CPM DE ZAMAN TAHMİNİ

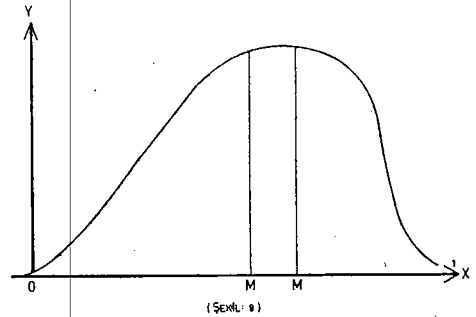
Bir faaliyet süresinin tahmininde üç farklı tahminle karşılaşırız. En iyimser zaman tahmini, en muhtemel zaman tahmini ve en kötümser zaman tahmini yani değişik bir ihtimal dağılımı ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu muhtemel dağılımların değerlerini yaklaşık olarak formüle etmek mümkündür.

İstatistik donnelerin incelenmesinden görülmektedir ki, dağılımlarda çok küçük ve çok büyük değerlerin sayısı genellikle mahduttur. Değerlerin büyük bir kısmı ortalama değerin çevresinde kümelenir. Bu tip donneler grafikle gösterildiğinde çan eğrisi biçimini alırlar. Buna beta dağılımı denilir.

Ortalama değer çevresinde yayılma eğiliminin ölçüsüne standart sapma adı verilir.

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i}^{n} (X_i - \bar{X})^2$$

S Standart sapmadır.
X_i = Dizi değeri
$\bar{X}$ = Ortalama değer
n = Dizi değeri adet sayısı



(Şekil: 8)

En iyimser zaman tahmini A, en kötümser zaman tahmini B en muhtemel zaman tahmini de $\bar{M}$ harflerile gösterilir. Geçmesi beklenen zaman t_e denilince ağırlıklı ortalama formül olarak

$$t_e = \frac{A + 4M + B}{6} \text{ yazılır.}$$

Çan şeklindeki bir dağılımda bütün değerlerin % 99,7 si ortalamadan ∓ 3 standart sapma içine düşer bu özellikten faydalanılarak işlem standart sapması

$$\sigma = \frac{B - A}{6} \text{ şeklinde yazılır.}$$

Bunları bir misâlde gösterelim (Şekil : 4) de üç zaman tahmini yapılmış bir serimi göstermektedir.

A	M	B	A	M	B	A	M	B
3	12	20	2	3	10	4	6	8
1		2			3			4

İşlem	A	B	M	$\frac{A + 4M + B}{6}$	=	t_e
1 — 2	3	20	12	$\frac{3 + 48 + 20}{6}$	=	11,5
2 — 3	2	10	3	$\frac{2 + 12 + 10}{6}$	=	4,0
3 — 4	4	8	6	$\frac{4 + 24 + 8}{6}$	=	6,0

Bu serimin bitmesi için beklenen en erken tarih $T_E = \sum te = 11,5 + 4,0 + 6,0 =$ 21,5 Gün

Olayın standart sapması : $\sigma T_E \ \frac{\sqrt{\sum B—A}}{6} \quad T_E = (\frac{20 — 3}{6})^2 + (\frac{10 — 2}{6})^2 +$

$$(\frac{8 — 4}{6})^2 = 2,83^2 + 1,33^2 + 0,66^2$$

Standart sapma T_E ye göre büyükse değerlerin dağılım aralığı geniştir. Tahminleri yapanlar tahminlerinden pek emin sayılmazlar. Standart sapma T_E den küçükse tahminler gerçekteki zamanın T_E den çok farklı olamıyacağından emindirler. Tahminlerimizdeki aldanmaları önleyici iş analizlerinin başlangıçta dikkatli yapılması gerektir.

PROJE PLÂNLANMASI VE KONTROL PROĞRAMI

Endüstriel yapılara ait projelerin plânlanması için gerekli bilgiler önceki kısımlarda verilmiştir. Projenin büyüklüğüne bağlı olarak CPM gurub çalışması gerektirir. İnşaatçı, teknolojist, montajcı, elektrikçi bir gurubun iş analizleri ile faaliyet serimlerini düzenlemesi ve uygulamada şantiyecilerin bunu takip ve tatbik etmeleri ve dar boğazların çözümlenmesinin sağlanması gerekir. Günü gününe uygulamalar da uygulayıcıların iştirakile yapılan haftalık veya aylık toplantılarla proğrama göre takip ve tahkik edilerek proğram hedefi tutulması için tedbirler alınır ve koordinasyon eksikleri giderilir. Bazı hususlar da projenin genel mali portesi içerisinde bunun değeri müzakere edilerek sağlanacak faydaya bağlı olarak karar verilir.

Teknolojik techizatın, montaj ekipmanı temini ve tecrübe süreleri de ayrıca proğram da kesinlikle belirtilmelidir. Müteahhit Firmalardan istenecek ekipman ve techizat cins ve miktarı CPM proğramlarına uygun olarak başlangıçta ihale dosyasına konulmalıdır. Ayrıca CPM proğramına uygun olarak iş proğramı yapılacağı da şart koşulmalıdır. Böylece iş programlarında çalıştırılacak inşaat ustası, işçi, kaynakçı, elektrikçi, boru kaynakçısı, montaj ustası, duvarcı, marangoz vs. gibi işçi sayısı ile gerekli malzeme ihzaratının miktarı ve şantiyeye getirileceği zaman önceden belirlenmiş olur. Ayrıca çalışma vardiya adedi de saptanmıştır.

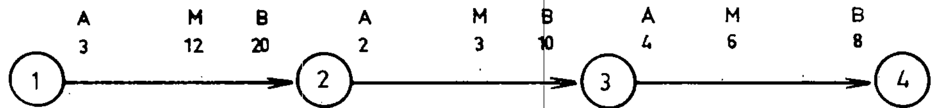
İşlemler	A	B	M	$\frac{A+4M+B}{6}$	=	t_e
1 — 2	3	20	12	$\frac{3+48+20}{6}$	=	11,5
2 — 3	2	10	3	$\frac{2+12+10}{6}$	=	4,0
3 — 4	4	8	6	$\frac{4+24+8}{6}$	=	6,0

Bu serimin bitmesi için beklenen en erken tarih T_E Σ = te = 11,5 + 4,0 + 6,0 = 21,5 gün.

Olayın standart sapması : $\sigma T_E = \sqrt{\Sigma \frac{B - A}{6}}$

$$\sigma T_E \left(\frac{20-3}{6}\right)^2 + \left(\frac{10-2}{6}\right)^2 + \left(\frac{8-4}{6}\right)^2 = 2{,}83^2 + 1{,}33^2 + 0{,}66^2$$

Standart sapma T_E ye göre büyükse değerlerin dağılım aralığı geniştir. Tahminleri yapanlar tahminlerinden pek emin sayılmazlar. Standart sapma T_E den küçükse tahminler gerçekteki zamanın T_E den çok farklı olamıyacağından emindirler. Tahminlerimizdeki aldanmaları önleyici iş analizlerinin başlangıçta dikkatle yapılması gerektir. Şekil : 9



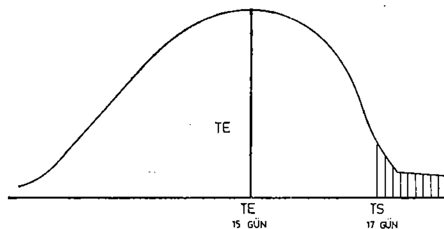
(ŞEKİL : 9)

İş proğramlarında muhtelif iş gruplarının koordineli olarak çalışma zorunluğu belirtilmelidir. Bir ünitede aynı anda inşaat işleri, elektrik havalandırma, kominikasyon ve teçhizat montajı işleri de devam edebilir. Bu endüstriel yapılarda işin bitmesi için zorunlu olan bir husus olup, proğramlamada bu hususun düşünülmesi gerekir.

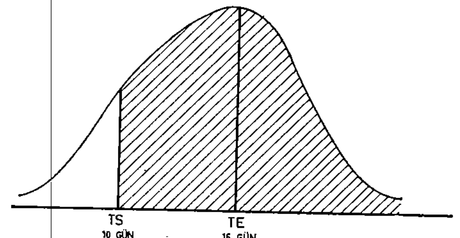
Endüstriel yapılarda, üretime tam kapasite ile uzun süre sonra geçilebiliyorsa proğramlamada bir miktar işlerin ikmâli ile düşük kapasitede üretim sağlanıyorsa bunun tahakkuku için programlama kısım kısım hedefe uygun şekilde gerçekleştirilir. Bu konuda maliyet en önemli faktördür.

Seydişehir Alüminyum Fabrikasında takriben 10.000 farklı işlem vardır, çok küçük işlemler bunun içinde değildir.

Genel hedefe göre üniteler arasındaki koordinasyonu gösterir iş serimi yapılır. Alüminyum projesinde bu işlem için yedi farklı gruplama şöyle yapılmıştır. İdari ve Sosyal binalar; Due - Starey endüstri binaları, kreyn köprüsü ile birlikte; çok katlı endüstri binaları; yeraltı boru hatları; yerüstü boru taşıyıcıları ve boru montajları; Elektroliz, Dökümhane ve Haddehane. Bu grupların hedeflerine bağlı olarak detaylı iş serimleri yapılmıştır. Ek I proğramlama çalışması için yapılmış bir sınıflamayı göstermektedir.

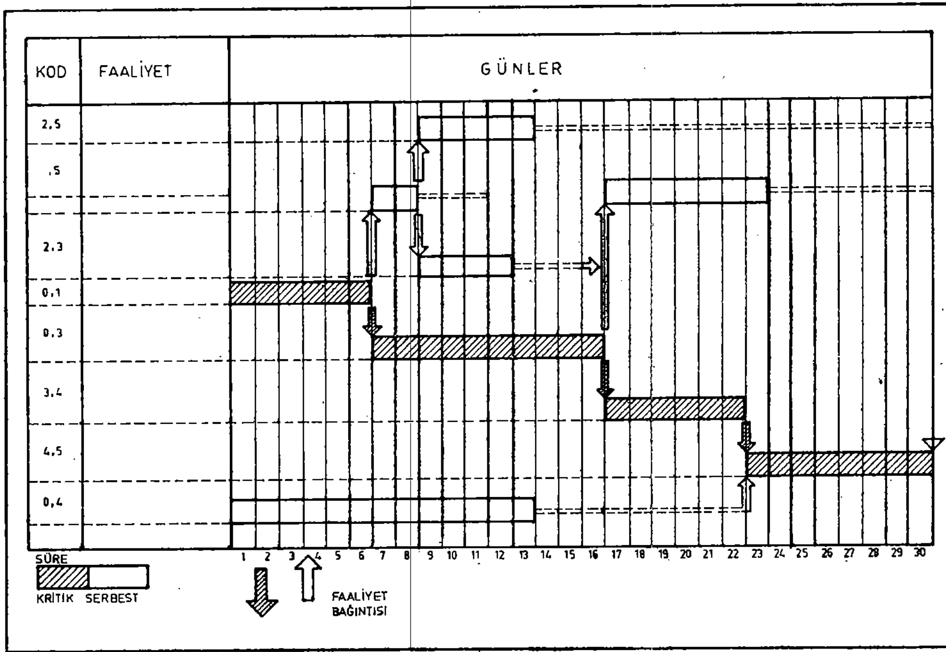


(ŞEKİL : 10 a)



(ŞEKİL : 10 b)

Taranmış alan geç kalma ihtimalini gösterir



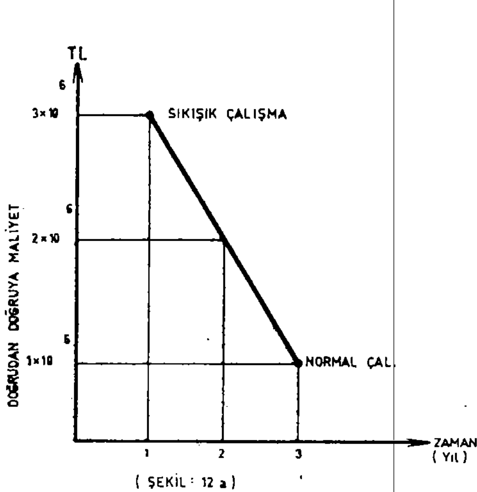
(ŞEKİL : 11)

CPM Serim Proğramına Uygun Çubuk Diyağramlı İş Proğramının Yapılışı :

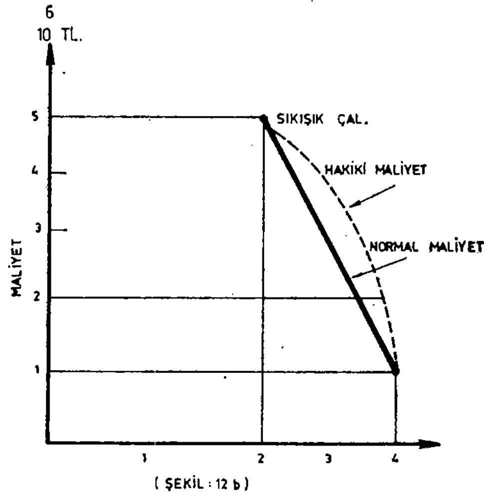
İşlem hızları işlemler üzerinde yeşil, sarı ve kırmızı bayraklarla sırası ile iyi, dikkat ve kritikte ikazları ile takip edilerek tedbirlerin alınması için gerekli uyarılar yapılır.

PROJE FİAT KONTROLU

Projeye ait ünitelerin her bir ünitesine ait işlem seriminin maliyeti hesaplanır. Böylece bitiş zamanı ve maliyet değeri elde edilmiş olur. Vardiya çalışmaları fazla mesaili çalışmalar, hafta tatili çalışmaları, fazla ekipman ve işçi kullanılarak yapılan çalışmalarla projenin daha önce bitirilmesi istendiğinde bir maliyet artışı olur. Bu maliyet artışı ile elde edilen yeni ikmâl tarihi karşılaştırıldığında bunun gerekli olduğu görülürse sıkışık zaman çalışmaları yapılır. Buna ait misâli şekil : 12 a ve şekil : 12 b de görmekteyiz. Zaman - Maliyet eğrisi tam doğru olmaz ancak en yakın ortalama doğrusal çizgi almakla da fazla hata yapılmamış olur.



(ŞEKİL : 12 a)



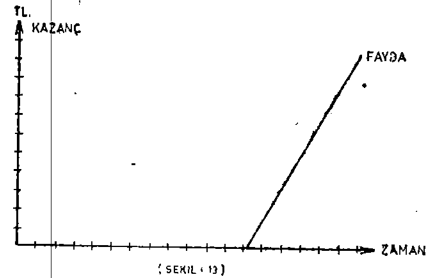
(ŞEKİL : 12 b)

Şekil (a) da normal çalışma ile 3 yıl bitecek bir inşaatı sıkışık çalışarak bir yılda üç misli masrafa çıkıyor. Bu bazan çok fazla veya çok az farkla meydana gelebilir.

Şekil (b) de ise sıkışık çalışma ile zaman yarıya indirildiği halde maliyet 5 misline çıkmaktadır. Ara ünitelerde bazan çok az maliyet artmakla zaman fazlasile kısaltılabilmektedir. Zaman - Maliyet eğrisinin eğimine bağlı olarak bu etüd ayrı ayrı her bir ünite için yapılarak toplam endüstriel yapımın maliyetine tesiri araştırılarak şayanı kabul bir değer bulunur.

Kritik yol üzerinde olmayan faaliyetleri gevşeterek tasarruf sağlanır. Zaman - Maliyet Etüdü ile birlikte sağlanan faydanın da etüdünde zaruret vardır. Böylece fazla masrafa değer bir fayda temin edilip edilmediği saptanmış olur.

Projenin toplam optimum maliyetini bulmak için yukarıda sıralanan hususlar başlangıçta hesaplanır. Her ay gözden geçirilerek yeni etkenlerin durumları irdelenerek yeni serimler düzenlenir. Elektronik beyinden faydalanılarak bu düzenleme süresi çok kısa zaman alır.



(SEKIL - 13)

EKLER

EK I — ALT PROJE, TESİS VE ALT TESİSLERİNİN LİSTESİ VE SIRA NUMARALARI

O. HAZIRLIK İŞLERİ ŞANTİYE

0.01 — Fabrika yerine (Dışardan) ulaşım (Yolları)
0.02 — Geçici su temini tesisleri
0.04 — Geçici elektrik enerjisi temini tesisleri
0.05 — Projenin yönetimi ve Etibank montaj organizasyonu için geçici binalar
0.06 — Geçici ambarlar
0.07 — Fabrika sahası tesviye işleri
0.08 — Fabrika sahası drenaj kanalları
0.09 — Geçici dahili yolları
0.10 — Drenaj için bağlantı kanalları
0.11 — Prefabrika betonarme fabrikasının inşaatı

1. KADEME

1.01 — Tamir atelyesi No. 1
1.02 — Ana depo bloku No. 1

1.03 — Tamir atelyesi No. 2
1.04 — Ana depo bloku No. 2
1.05 — Tamir atelyeleri ve ana stokları için açık saha
1.06 — Sosyal bina No. 2 (tamir atelyeleri ve haddehane için)
1.07 — Otomatik değiştirme ve teknik eğitim okulu olan idare binası
1.08 — 50 taşıtlık garaj, üstü kapalı saha
1.09 — 50 taşıtlık garaj, kamyonlar için açık park yeri
1.10 — Araba yıkamak için (köprü) sundurma
1.11 — Garaj atelyesi
1.12 — Benzin istasyonu
1.13 — Poliklinik
1.14 — Kantin, kahvehane, sosyal hizmet bloku
1.15 — Ağırlık istasyonu giriş No. 3
1.16 — Ağırlık istasyonu giriş No. 2
1.17 — Ana giriş No. 1
1.18 — Asetilen istasyonu
1.19 — Karpit deposu
1.20 — Fabrika içi geri dönen su şebekesi

1.20.1 — İçme ve yangın söndürme hattı
1.20.2 — Taze su hattı
1.20.3 — Geri dönen su devri için 3 adet soğutulmuş su şebekesi No. 1, No. 2, No. 3
1.20.4 — Geri dönen su devri için 3 adet basınçlı sıcak su şebekesi No. 1, No. 2 ve No. 3
1.20.5 — Geri dönen su devri için 3 adet cazibe ile akımlı sıcak su şebekesi No. 1, No. 2 ve No. 3

1.21 — Fabrika sahasında dışardan su temin yolu
1.22 — 1. (kırmızı) çamur sisteminin (harici) temizlenmiş su cazibe boru - hattı
1.23 — 1. (kırmızı) çamur sisteminin çamur boru hatları
1.24 — 2. (sınai) sisteminin çamur boru hatları
1.25 — Drenaj kanalına, sınai ve yağmur suyunun kanalizasyon çıkışı
1.26 — Temiz su girişi, 2. (sınai) sistem
1.27 — Çamur biriktirici depo tankları ve tesisatı, 1. sistem
1.28 — Buharlaşan çamur toplayıcıları 2. sistem
1.29 — Yağ ihtiva eden kanalizasyon boruları 3. sistem
1.30 — Domestik kanalizasyon sisteminin boruları
1.31 — Çökelmeden dolayı domestik kanalizasyon temin hattı
1.32 — Temizlenmiş pis suyun domestik kanalizasyondan çıkışı
1.33 — Domestik pis suyun muamelesi binaları
1.34 — İçilebilir su izalesi (kuzey - doğu)
1.35 — İçilebilir su girişi (batı)
1.36 — Isıtma ve havalandırma sistemi, dış boru hatları

1.36.1 — Toprak üstü münferit boru hattı şebekesi
1.36.2 — Boru hattı şebekesinin diğer boru hatları ile toprak üstünde birleşmesi
1.36.3 — Toprak altı kanallarında boru hatları

1.37 — Elektrik gücü sistemi ve aydınlatma

1.37.1 — Hendeklere serilen kablolar
1.37.2 — Askıda giden kablolar
1.37.3 — Yaş öğütme ve sindirme v.s. duvarları üzerindeki kablolar

2. KADEME

2.01 — Ham madde giriş tesisleri
- 2.01.1 — Ham madde giriş bölümü
- 2.01.2 — Konveyör galerisi

2.02 — Ham madde kırma
- 2.02.1 — Kırma bölümü
- 2.02.2 — Konveyör galerisi No. 2 nin yeraltı kısmı

2.03 — Numune istasyonu ile boksit ve kireçtaşı deposu
- 2.03.1 — Ambar
- 2.03.2 — Giriş ve numune alma istasyonu (Trafo alt istasyona dahil)
- 2.03.3 — Konveyör galerileri No. 5 ve No. 4
- 2.03.4 — Konveyör galerileri No. 2 nin yer üstü kısmı

2.04 — Kireçtaşı kalsinasyonu, döner soda kalsinasyonu ve kostikleme
- 2.04.1 — Ana bina
- 2.04.2 — Küçük betonarme çerçeve bina
- 2.04.3 — Konveyör galeri No. 5
- 2.04.5 — Gaz temizleme tesisleri
- 2.04.6 — Baca (gaz temizleme tesisleri)
- 2.04.7 — 2.04.1 ve 2.04.2 No. lu binalara birleşen açıktaki makinalar

2.05 — Boksit yaş öğütme
- 2.05.1 — Yaş öğütme binası ve tesisleri
- 2.05.2 — Teknolojik boru hattı galerisi No. 1
- 2.05.3 — Dağıtma alt istasyonu

2.06 — Boksit Digestion

2.07 — Kırmızı çamur koyulaştırması ve yıkanması
- 2.07.1 — Makina binası
- 2.07.2 — Açıktaki makinalar (koyulaştırıcılar, yıkayıcılar v.s.)
- 2.07.3 — Teknolojik boru hattı galerisi No. 3

2.08 — Kontrol filitrasyonu

2.09 — Dekompozisyon

2.10 — Buharlaşma
- 2.10.1 — Bina ve içindeki makinalar
- 2.10.2 — Açıktaki makinalar

2.11 — Hidrat koyulaştırma ve filtrasyonu
- 2.11.1 — Bina ve içindeki makinalar
- 2.11.2 — Açıktaki makinalar
- 2.11.3 — Teknolojik boru hattı galerisi No. 2
- 2.11.4 — Konveyör galerisi No. 6

2.12 — Kalsinasyon
- 2.12.1 — Döner fırınlı açık hava çelik yapı
- 2.12.2 — Çok hatla bina kısımları
- 2.12.3 — Teknolojik boru hattı galerisi No. 3

2.13 — Ticari alümina deposu
- 2.13.1 — Bina
- 2.13.2 — Hava ile yükleme mekanizmalı silolar

2.14 — Mayi kostik soda giriş tesisleri

2.15 — İlk kademe kırmızı çamur pompa istasyonu

2.16 — Sosyal bina No. 1

2.17 — Fabrika içi kanalizasyon sistemi
2.17.1 — Domestik pis su şebekesi
2.17.2 — Yağ ihtiva eden kanalizasyon sistemi
2.17.3 — Sınai ve yağmur suyu şebekesi

2.18 — Yağ ihtiva eden kanalizasyon pompa istasyonu
2.19 — Yağ ihtiva eden kanalizasyon tesisleri
2.19.1 — Nötralize tankı (tamir atelyesi yakınında)
2.19.2 — Çamur çökeltme tankı (garajların yakınında)
2.19.3 — Makina yağ toplayıcıları
2.19.4 — Seviye ayarlayan tank (sosyal bina No. 2 de)

2.20 — Çökeltme tankları, 1. ve 2. geri dönen su devirlerinin sıcak su odası

2.21 —
2.21.1 — Dönen su sistemi için pompa istasyonu
2.21.2 — Dağıtım alt istasyonu

2.22 — Soğutma suyu kulesi No. 1
2.23 — Soğutma suyu kulesi No. 2
2.24 — Klor deposu ve klorlama odası
2.25 — Soğutma suyu muamelesi tesisi
2.26 —
2.26.1 — Merkezi kompresör istasyonu
2.26.2 — Alt istasyonu

2.27 — Merkezi buhar binası ve kimyevi su muamele tesisi
2.27.1 — Ana bina
2.27.2 — Açıktaki makinalar
2.27.3 — Bacalar

2.28 — Mühendislik laboratuvarı
2.29 — Nitrojen - oksijen istasyonu

5. LOJMAN PROJESİ

5.01 — 1. kısım
5.02 — 2. kısım

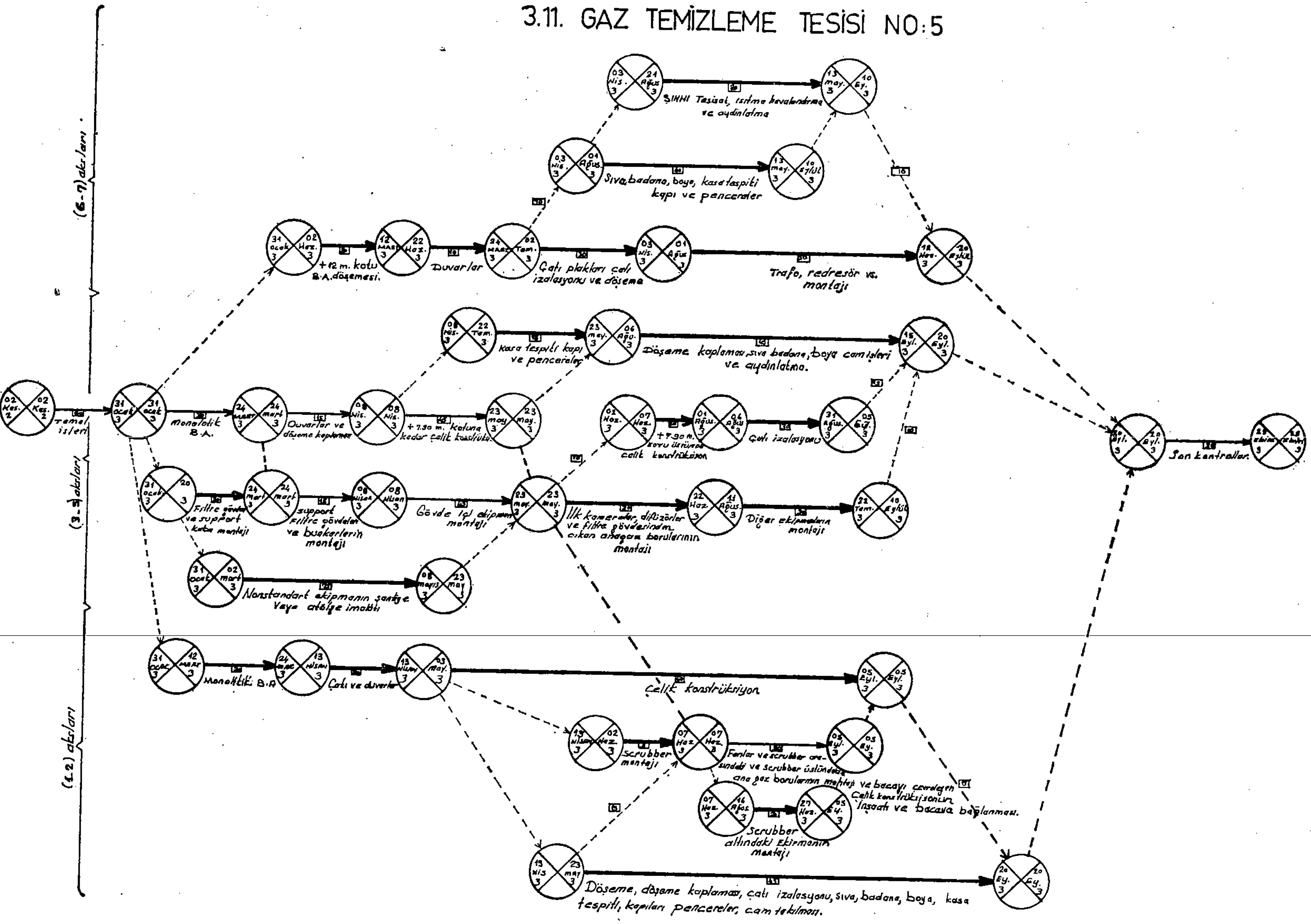
6. İLGİLİ YATIRIM PROJELERİ

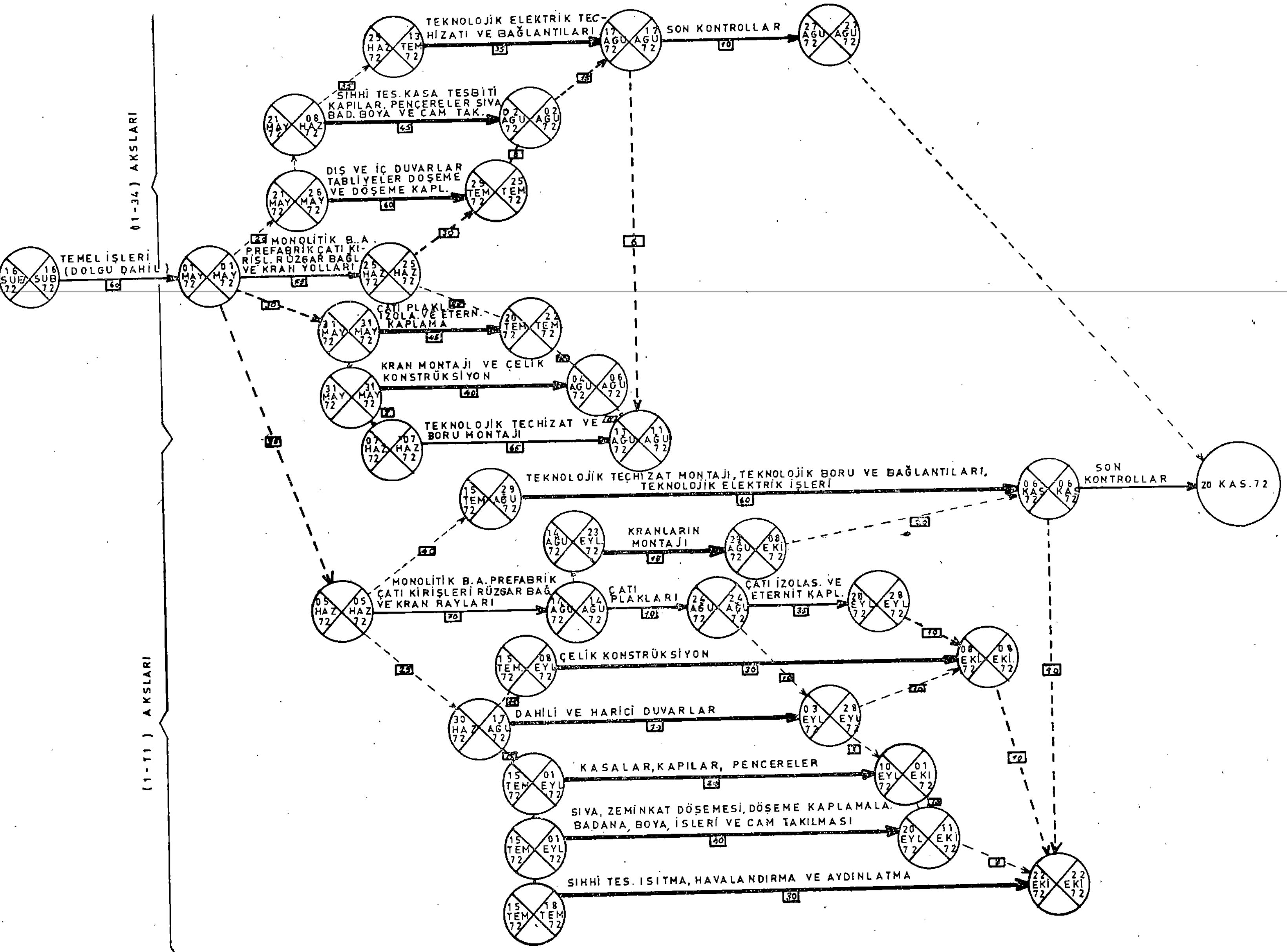
6.01 — Boksit madenleri
6.02 — Madenlere yol
6.03 — Diğer yol yapımı işleri

6.04 — Elektrik nakil hatları
6.04.3 — 3. kısım : Seyitömer'den 380 KV, 300 MW'luk hat
6.04.2 — 2. Kısım : Manavgat'tan 154 KV, 30 MW'luk nakil hattı

6.04.3 — 3. kısım : Seyitömer'den 380 KV, 300 MW'luk hat
6.04.4 — 4. kısım : (fabrika sahası yakınında) 110 MW'luk gaz türbinleri

6.04.5 — 5. kısım : Adana - Keban'dan 380 KV, 1000 MV hat
6.04.6 — Fabrika sahası dışındaki ana trafo istasyonundan.


3.11. GAZ TEMİZLEME TESİSİ NO:5
(6-7) aksları
(3-5) aksları
(1.2) aksları
Temel işleri
Monolitik B.A.
+12 m. kotu B.A. döşemesi
Duvarlar
Çatı plakları çatı izolasyonu ve döşeme
Trafo, redresör ve montajı
Şıhhı Tesisat, ısıtma havalandırma ve aydınlatma
Sıva, badana, boya, kasa tespiti kapı ve pencereler
Duvarlar ve döşeme kaplaması
Kasa tespiti kapı ve pencereler
Döşeme kaplaması, sıva badana, boya camları ve aydınlatma.
Çatı izolasyonu
Gövde içi ekipman montajı
İlk kameralar, difüzörler ve filtre gövdelerinden çıkan ana gaz borularının montajı
Diğer ekipmanların montajı
Nonstandart ekipmanın şantiye veya atölye imalatı
Monolitik B.A
Çatı ve duvarlar
Çelik konstrüksiyon
Scrubber montajı
Scrubber altındaki ekipmanın montajı
Döşeme, döşeme kaplaması, çatı izolasyonu, sıva, badana, boya, kasa tespiti, kapıları pencereler, cam takılması.
Son kontroller


3.23: KARBON BLOKLARI
TEMEL İŞLERİ (DOLGU DAHİL)
(01-34) AKSLARI
(1-11) AKSLARI
MONOLİTİK B.A. PREFABRİK ÇATI KİRİŞL. RÜZGAR BAĞL. VE KRAN YOLLARI
DIŞ VE İÇ DUVARLAR TABLİYELER DÖŞEME VE DÖŞEME KAPL.
SIHHİ TES. KASA TESBİTİ KAPILAR, PENCERELER SIVA BAD. BOYA VE CAM TAK.
TEKNOLOJİK ELEKTRİK TECHİZATI VE BAĞLANTILARI
SON KONTROLLAR
ÇATI PLAKL. İZOLA. VE ETERN. KAPLAMA
KRAN MONTAJI VE ÇELİK KONSTRÜKSİYON
TEKNOLOJİK TECHİZAT VE BORU MONTAJI
TEKNOLOJİK TECHİZAT MONTAJI, TEKNOLOJİK BORU VE BAĞLANTILARI, TEKNOLOJİK ELEKTRİK İŞLERİ
SON KONTROLLAR
20 KAS. 72
KRANLARIN MONTAJI
MONOLİTİK B.A. PREFABRİK ÇATI KİRİŞLERİ RÜZGAR BAĞ. VE KRAN RAYLARI
ÇATI PLAKLARI
ÇATI İZOLAS. VE ETERNİT KAPL.
ÇELİK KONSTRÜKSİYON
DAHİLİ VE HARİCİ DUVARLAR
KASALAR, KAPILAR, PENCERELER
SIVA, ZEMİNKAT DÖŞEMESİ, DÖŞEME KAPLAMALA. BADANA, BOYA, İSLERİ VE CAM TAKILMASI
SIHHİ TES. ISITMA, HAVALANDIRMA VE AYDINLATMA

seydişehir alüminyum tesisleri kuruluş yeriyle ilgili zemin etüdleri ve inşaat projeleri esasları

KAYHAN ÇAVUŞOĞLU
İnş. Yük. Müh.

Bugün büyük bir bölümü gerçekleşmiş olan, Seydişehir Alüminyum Tesislerinin kurulmasıyla ilgili ilk çalışmalara 1963 yılında, Seydişehir civarında yeterli miktarda Alüminyum'un ham maddesi olan Boksit cevherinin bulunmasından sonra, başlanılmıştır.

Seydişehir Alüminyum Tesisleriyle ilgili ilk proje çalışması olarak, 1965 yılında Türk ve Sovyet hükümetleri arasında yapılan görüşmelerden sonra, 1966 yılında Sovyetlerin "Tjashpromexport" enstitüsü tarafından yapılan, Entegre Alüminyum tesisleri kurulmasıyla ilgili "Teknik Teklif" ini gösterebiliriz. Bu teklif uygun görüldükten sonra, Alüminyum Tesisleriyle ilgili dış yatırımı teşkil eden makina, teçhizat ve proje hizmetlerinin, 25 Mart 1967 tarihli Türk - Sovyet ticaret anlaşması çerçevesi içinde, Sovyetlerden temin edilmesi kararlaştırılmış ve bu suretle Sovyetler Birliğinin "VAMI" proje enstitüsü, Seydişehir Alüminyum Tesisleriyle ilgili proje yapım işlerini üzerine almıştır.

"VAMI" Enstitüsü 1968 yılında ön projeleri hazırlıyarak, Devletimiz tarafından Alüminyum Sanayiinin kurulmasıyla görevlendirilen "ETİBANK" a teslim etmiştir. Bu ön projelere göre yapılan "CPM" programındaki öncelik sırasına göre, Enstitü, Tatbikat Projelerini de peyderpey yaparak 1973 yılına kadar bütün tatbikat projelerini teslim etmiştir.

Bu yazımızda, VAMI Enstitüsü tarafından yapılan ve büyük bir kısmı tatbik edilmiş bulunan İnşaat Tatbikat Projeleri esasları hakkında bilgi vermeğe çalışılırken, bu esaslardan bazılarının saptanmasında önemli rol oynayan, Alüminyum Tesislerinin kurulduğu yerin zemininin özelliklerinden ve yapılan zemin etüdlerinden de kısaca bahsedilecektir.

ZEMİN ETÜDLERİ

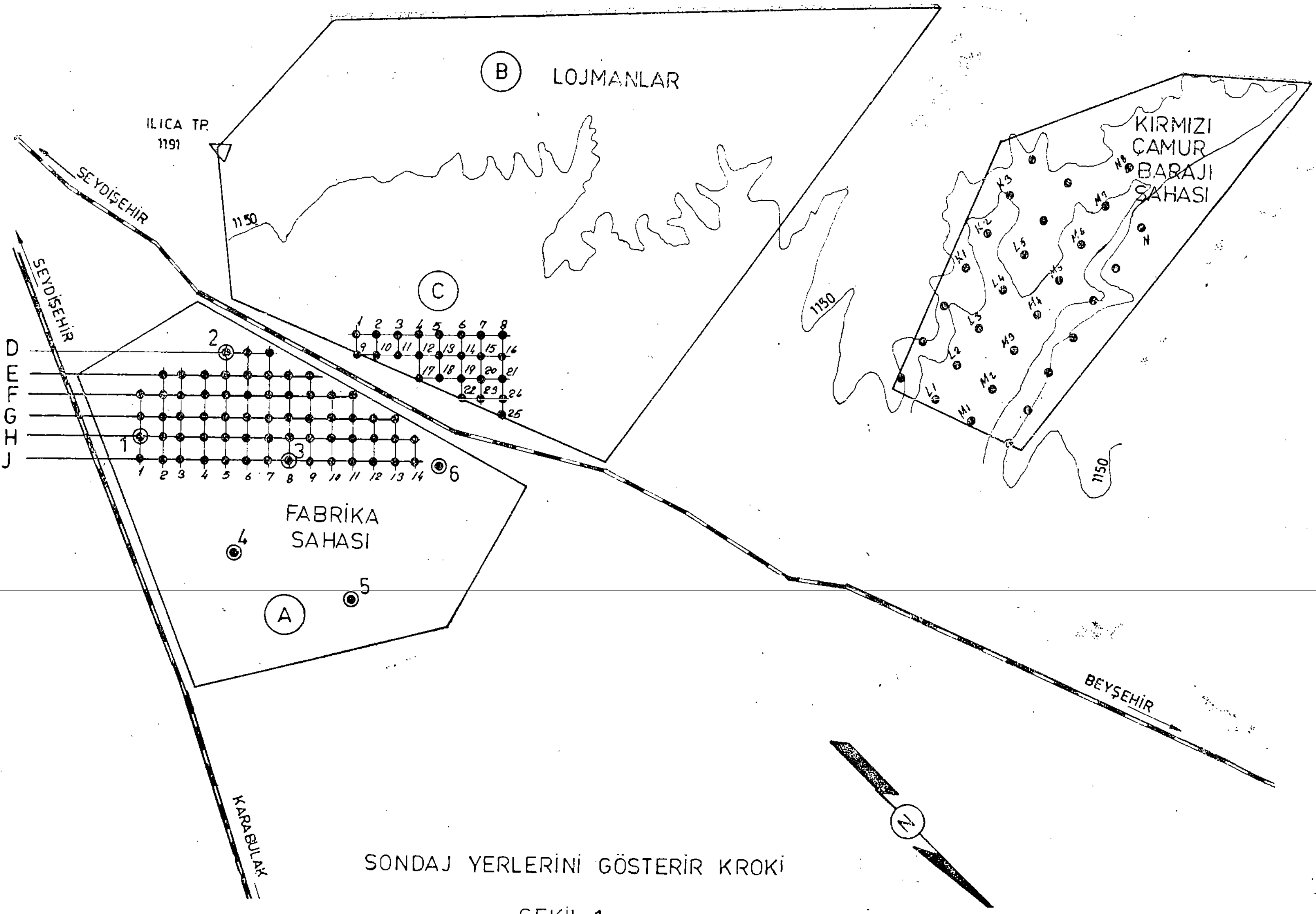
Seydişehir Alüminyum Tesislerinin kurulacağı yerle ilgili ilk zemin etüdlerine 1967 yılında başlanılmıştır. Şekil : 1 de gösterilen fabrika sahasına ait yerde 91 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Zeminle ilgili lâboratuvar deneyleri O. D. T. Ü. ve İ. T.. Ü. lâboratuvarlarında yapılmıştır. İnşaat tatbikat projeleri bu zemin etüdleri gözönüne alınarak hazırlanmıştır.

Bu ilk etüdlerden ayrı olarak, inşaat esnasında ortaya çıkan bazı problemlerin halli için de bazı etüdler yapılmıştır. Aşağıda bu etüdlerden de ayrıca bahsedilecektir.

Zemin Cinsi ve Temel Sistemi :

Şekil : 2 de gösterilen, karakteristik iki adet sondaj profilinden de görüldüğü gibi, zeminin üstünde kalınlığı 0.20 ile 0.60 metre arasında değişen açık kahve renginde nebâti bir toprak tabakası vardır. Bu toprak tabakasının altında, yer yer 2 ilâ 3 metre kadar kalınlıkta traverten tabakası varsa da bu tabaka bilhassa fabrika binalarının bulunduğu yerlerde parça parça ve çatlaklı olup, bina temellerinin oturduğu esas zemin, birçok yerlerde hemen nebâti toprak tabakasının altından başlıyan, traverten olan yerlerde de travertenin altından başlıyan, kızıl kahve renkli aşırı konsolide olmuş siltli kildir. Bu kil tabakası önceden yüklenmiş durumda olup, bu ön yükün değeri 10 kg/cm² mertesindedir. Bu zemin, silt, kum ve çakıl konsantrasyonu değişik, tabakalar halinde devam etmektedir.

Yukarıda da belirtildiği gibi inşaat sahasındaki hâkim zemin, çok katı/sert kıvamdaki çakıllı konsolide kildir. Bu zeminin tipik karakteristikleri aşağıdakî gibidir :



SONDAJ YERLERİNİ GÖSTERİR KROKİ

ŞEKİL 1

SEYDİŞEHİR ALÜMİNYUM TESİSLERİ
KURULUŞ YERİ ZEMİNİ İLE İLGİLİ KARAKTERİSTİK SONDAJ PROFİLLERİ

SONDAJ: G5 — KOT: 1115.59

DERİNLİK scale: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300

S.P.T.

CİNS VE NO	DERİNLİK	DARBE ADEDİ
P1	4.20 – 4.65	24-15-17
P2	6.00 – 6.45	11-18-24
P3	7.50 – 7.95	22-19-35
P4	8.70 – 9.15	32-34-39
P5	9.50 – 9.95	37-21-27

NUMUNE

CİNS VE NO	DERİNLİĞİ	DARBE ADEDİ
S1	0.20 – 1.70	Sulu Sadimari numune
S2	1.70 – 3.20	Sulu Sadimari numune
S3	3.20 – 4.10	Sulu Sadimari numune

Unlabelled column (between NUMUNE and TABAKA DEĞİŞİMİ): 4.50, 4.50

TABAKA DEĞİŞİMİ	FORMASYON İSİMLERİ
0.00 – 0.20	nabati toprak, ince çakıllı, kuru, sarı kirli bayaz renkli
0.20 – 3.10	Travertan, çatlaklı, yer yer kil bantlı kirli bayaz renkli
3.10 – 4.10	İri çakıl ve blok, pek az kil bantlı, su
4.10 – 7.20	İnce çakıllı katı kil, yer yer siltli ve ince kumlu, altara kaltarlı, nemli; kızıl kahverangi
7.20 – 10.00	İri çakıllı, siltli; az ince kumlu, yer yer silt bantlı katı kil, kızıl kahverangi

SONDAJ: G10 — KOT: 1116.01

DERİNLİK scale: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

S.P.T.

CİNS VE NO	DERİNLİK	DARBE ADEDİ
P1	1.50 – 1.95	9-11-14
P2	4.50 – 4.95	16-17-18
P3	7.50 – 7.95	38-52-64
P4	9.50 – 9.95	68-60-60

NUMUNE

CİNS VE NO	DERİNLİĞİ	DARBE ADEDİ
T1	3.00 – 3.45	17-24-30
T2	6.00 – 6.45	34-41-49

Unlabelled column (between NUMUNE and TABAKA DEĞİŞİMİ): 3.25 / 3.75; 2.50 / 3.00

TABAKA DEĞİŞİMİ	FORMASYON İSİMLERİ
0.00 – 0.25	Nabati toprak, kahverangi
0.25 – 2.70	İnce çakıllı ince kum ve silt bantlı kil, yarı katı sarı kahverangi nemli
2.70 – 4.90	Az ince çakıllı katı kil kızıl kahverangi silt ve ince kum bantlı yer yer seyrek iri çakıllı, nemli
4.90 – 6.80	Az siltli; ince iri çakıllı, kil katı ve rengi kızıl, nemli
6.80 – 10.20	İnce iri çakıl ve kaba kumlu kil karışımı, çok sıkı ıslak-sızıntı su yer yer bloklar kızıl kahverangi

ŞEKİL 2

İçsel sürtünme açısı "φ" = : 24° — 26°
Kohezyon C = : 0.10 — 0.25 Kg/cm²
Birim Hacim Ağırlığı δ = : 1.8. — 1.9 t/m³
Elastisite Modülü E = : 150 — 400 Kg/cm²

Bütün fabrika binalarının temelleri bu zemin üzerine oturtulmuştur. Kazılar esnasında, bazı yerlerde nebatî toprağın hemen altında çıkan traverten tabakası kaldırılmış ve zemin gene alttaki sert konsolide kil tabakası üzerine oturtulmuştur. Bu zemin cinsi aşağılara doğru, silt, kum ve çakıl konsantrasyonu değişik, tabakalar halinde devam ettiğinden, oldukça sağlam ve güvenilir bir zemindir. Bu yüzden, Anot Pastası ve Ayrıştırma - Buharlaştırma binaları gibi 40 m. yükseklikteki fabrika binaları dahil, bütün bina temelleri tabiî zemine oturtulmuş, kazıklı temel hiç yapılmamıştır. Radyejeneral temel dahi çok büyük ve dinamik yüklerin bulunduğu Boksit Kırıcısı gibi birkaç binada uygulanmıştır.

Zemin emniyet gerilmeleri, temel ebatları, derinlik ve kilin kalitesine göre 2 ile 5 Kg/cm² arasında alınmıştır. 400 m. uzunluktaki Tamirhaneler, Dökümhane ve Haddehane gibi binalarda dahi, temeller hep aynı cins zemine oturduğu için, farklı oturmalara karşı temellerde dilatasyon yapılmamıştır.

Kazı esnasında çıkan malzemenin, projelerde, dolgu malzemesi olarak kullanılmasında bir mahzur olmadığı belirtilmişse de, tatbikatta dolgu malzemesi olarak stablize kum - çakıl kullanılmıştır. Dolgu malzemesi olarak kum - çakıl şu sebeplerden tercih olunmuştur: (a) Temel inşaatı yılın 12 ayı devam ettiği için kazılardan çıkan killi zemin yağışlı havalarda ve yeraltı suyu seviyesi yüksek olduğu mevsimlerde, ıslak ve kabarmış haldedir. Bu malzemeyle dolgu yapıp sıkıştırmak yılın büyük bir kısmında çok güçtür. İleride çökme ve çatlamalara sebebiyet vermesi mümkündür. (b) Kum - çakıl kullanılarak rahat bir drenaj sağlanmış, dolguları istenilen birim ağırlıkta sıkıştırma işlemleri kolaylıkla yapılabilmiştir. (c) Sıkıştırılmış kum - çakıl tabakası üzerine yapılan döşemelerin altına ayrıca moloz taş blokaj yapılmamış ve grobeton direkt olarak bu tabakanın üzerine dökülmüştür. Bu tip dolgu çok iyi netice vermiş ve daha sonra hiçbir şekilde döşemelerde çatlak veya çökmeler görülmemiştir.

İnşaat Esnasında Ortaya Çıkan Zemin Problemleri:

1 — Yeraltı Suyu:

Proje öncesi yapılan yeraltı suyu gözlemleri uzun yılları kapsamadığı için, yanıltıcı olmuş ve inşaat esnasında büyük problemler doğurmuştur. 1967 yılında yapılan gözlemlerde, yeraltı suyunun seviyesi, tabiî zeminin en fazla 3 m. altına kadar yaklaştığı gözlenmiş ve fabrika binaları projelendirilirken, yeraltı suyu büyük bir problem olarak göz önüne alınmamıştır. Ancak, inşaat esnasında, bilhassa 1970 - 71 yıllarında yeraltı suyu seviyesi çok yükseklere kadar çıkmış, bazı yerlerde hemen hemen tabiî zemin seviyesine erişmiş, dolayısıyla tabiî zemin altında olan bodrum ve teçhizat çukurlarının tecridi büyük bir problem doğurmuştur. Bu durumda, "VAMİ" proje enstitüsü tarafından tavsiye edilen, bizim tarafımızdan "Sovyet tipi tecrit" diye adlandırılan, bir nevi soğuk mastik asfalt uygulaması olan tecrit, birçok binaların bodrum ve çukur yerlerinin tecridinde kullanılmıştır.

Sovyetler Birliğinde çok başarılı olduğu Sovyet müşavirlerince belirtilen bu cins tecrit, fabrika binalarında, gerek uygulama esnasındaki iklim şartlarının elverişsizliğinden gerekse de malzemenin tam olarak tarafımızdan tanınmaması yüzünden, yeterince başarıya ulaşamamıştır. Bu yüzden, değişik ve yurdumuz şartlarına daha uygun başka tecrit usullerine de başvurulmuştur. Hatta Ticarî Alümina binasında başarılı olamıyan tecrit yerine, çevre drenajı yapılmış ve bodrum bu şekilde sudan kurtarılmıştır.

Bu problem, her ne kadar ön gözlemlerin yeterince yapılmamasından ortaya çıkmış olarak görünüyorsa da; böyle bir durum ortaya çıktığı zaman, proje Enstitüsünün daha etraflı bir etüd yaparak, belki de yeraltı drenajlarıyla, bu problemi daha etkili ve fizibil bir şekilde çözümliyebilirdi kanısındayız.

2 — Kırmızı Çamur Siloları Temel Zemini:

Fabrika binalarının temellerinin oturduğu aşırı konsolide olmuş siltli kil tabakası, temel çukurları açıldıktan sonra grobetonla örtülmez ve atmosfer şartlarına maruz kalırsa, güneşli veya rüzgârlı havalarda kısa bir süre içinde kuruyarak zeminde 50 - 60 cm. derine inen, kılcal olarak daha da derine indiği tahmin edilen çatlaklar teşekkül etmektedir. Bu yüzden temel kazıları yapılırken, zeminin çatlıyarak özelliklerini kaybetmemesi için, kazılar grobeton üst seviyesine kadar yapılmakta ve beton dökülmesi iyice plânlandıktan sonra, zemin üzerindeki tabaka sıyrılarak hemen grobeton dökülmektedir.

Kırmızı Çamur siloları temel kazısında buna uyulmamış ve zemin bir ay kadar bir süreyle atmosferik şartlara maruz kalmıştır. Bu süre zarfında sıcaklık ve rüzgârın tesiriyle zemin kurumuş ve zeminde çatlaklar meydana gelmiştir, bu çatlakların bazı yerlerde 0.50 m. derinliğe kadar indiği görülmüştür. Zeminin bu şekilde bozulmasından dolayı taşıma gücü ve hacımsal sıkışma katsayısında bir değişiklik meydana gelip gelmediği üzerinde kesin bir sonuca varabilmek için, "Bimkal" tarafından zemin etüdleri yaptırılmıştır. Bu işle ilgili olarak mezkûr yerde üç muayene çukuru açılmıştır. Bu çukurlardan 25 cm. kenar uzunluklu küp şeklinde örselenmemiş zemin numuneleri alınmıştır. Numuneler sırasıyla 0.15 - 0.40; 0.65 - 0.90; ve 1.15 - 1.40 m. derinlikler-

deki zemin kısımlarını temsil etmektedirler. Numuneler üzerinde lâboratuvar deneyleri ifa edilerek indeks özellikleri, kayma mukavemeti karakteristikleri ve hacımsal sıkışma kat sayıları tayin olunmuştur. Ayrıca, bu muayene çukurlarının birinin yanında zemin üzerinde 30 cm. çapında dairesel çelik plâka üzerinde 6 kg/cm² ye kadar basınç tatbik edilmek suretiyle bir adet yükleme deneyi ifa edilmiştir. Etüdün esas gayesi zeminde dış tesirlerden dolayı bozulma olup olmadığını incelemek olduğundan, gerek lâboratuvardaki konsolidasyon deneylerinde, gerekse arazideki plâka yükleme deneyinde su verilmek suretiyle muhtemel kılcal çatlakların varlığı araştırılmıştır.

Sonuç olarak, bu sahada yapılan etüdler, temel altına rastlıyan aşırı konsolide olmuş siltli kilin kayma direncinin yüksek olduğunu, proje yükleri altında ufak oturmalar beklenebileceğini göstermiştir. Zemin emniyet gerilmesi olarak 3 kg/cm² alınabileceği anlaşılmıştır. Hacımsal sıkışma katsayısı temel altı zemininde $m_v = 0.007$ cm²/kg değerinde bulunmuştur. Böylece, proje yükleri için temel altı tabakasının taşıma gücünde bir azalma meydana gelmediği ve suyun zemininin taşıma gücü ve oturmasına etkisinin kayda değer olmadığı müşahade edilmiştir.

3 — Dekompozer Silolarının Temel Zemini. Oturması Ölçmeleri :

Dekompozer siloları Alümina projesinde içlerine Alüminat solüsyonu sevkedilecek olan her birinin hacmi 1800 m³ olan 9. m. çapında 20 adet çelik silodur. Bir silodan dolu olduğu zaman zemine intikal edecek yük 4278 ton ve bu yükün doğuracağı zemin gerilmesi 5.24 kg/cm² dir. Bu siloların yüklenmesi, ancak bütün silolar bittikten sonra ve belli bir yükleme rejimine göre yapılması gerekmektedir. Ancak, Alümina imalâtına peyderpey geçebilmek için bütün siloların inşaatı tamamlanmadan bir kısım siloların işletmeye alınması zarureti doğmuştur. Ancak bu siloların tek tek yüklenmesinden dolayı boş silo temellerinde bir kabarma meydana gelebileceği, dengesiz bir çökme olacağı ve çökme miktarının müsaade edilebilen değerleri aşarak akma rejimine dönüşebileceği ihtimalleri düşünülmüş ancak dekompozerlerin peyderpey işletmeye alınarak zaman tasarrufuna gidilmesi fikrinden de vazgeçilmemiştir.

Bu yüzden dekompozörlerin yüklenmesine karar verilmiş fakat bu yükleme esnasında meydana gelen çökmeler hassas bir şekilde topoğrafik aletlerle gözlenmiştir. Bu gözlemler esnasında herhangi bir anormal durum zuhur ederse yükleme durdurufuna gidilmesi fikrinden de vazgeçilmemiştir.

Bu gözlemler sonucunda temelde meydana gelen çökmelerin, müsaade edilebilen değer olan 67 mm. nin çok altında (max. 20 mm.) ve bir temelin karşılıklı iki noktası arasındaki çökme farkının da müsaade edilebilen değer olan 6 mm. nin altında (max. 5 mm.) olduğu görülmüştür. (Bak. Şekil : 3)

Bu gözlemlerle Dekompozerlerin işletmeye alınmasında büyük zaman tasarrufu sağlanmıştır.

İNŞAAT PROJELERİ ESASLARI

Seydişehir Alüminyum Tesisleri fabrika binalarıyla ilgili inşaat tatbikat projelerinin tamamı Sovyetler Birliğinin "VAMI" enstitüsünce hazırlanmıştır. Bu Enstitü tarafından hazırlanan Seydişehir Alüminyum tesisleriyle ilgili yalnız inşaat projeleri 14.000 paftadır. Bu projelerden 1100 adedi Enstitü tarafından revize edilip yeniden gönderilmiş, 1300 adedi de Seydişehir şantiyesinde revize edilmiştir. Fabrika binalarından ayrı olarak, Sosyal ve Yardımcı Tesislerle ilgili 2300 pafta proje de, BİMKAL tarafından Seydişehir şantiyesinde çizilmiştir.

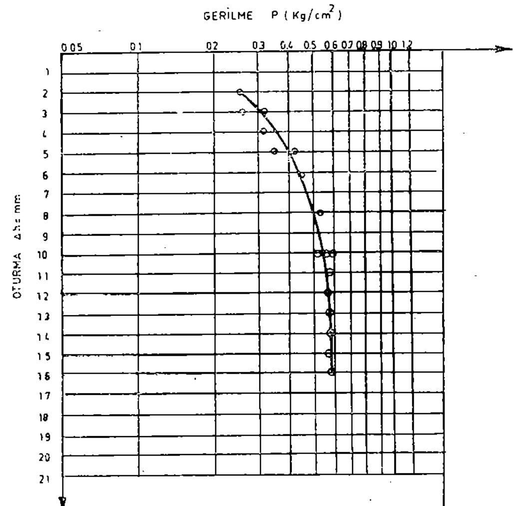
"VAMI" Enstitüsü tarafından fabrika inşaat projelerinde göze çarpan bazı esaslar ve tatbikat esnasında göz önüne alınan hususlar aşağıda kısaca anlatılmak istenmiştir.

Mimarî ve Yapısal Esaslar :

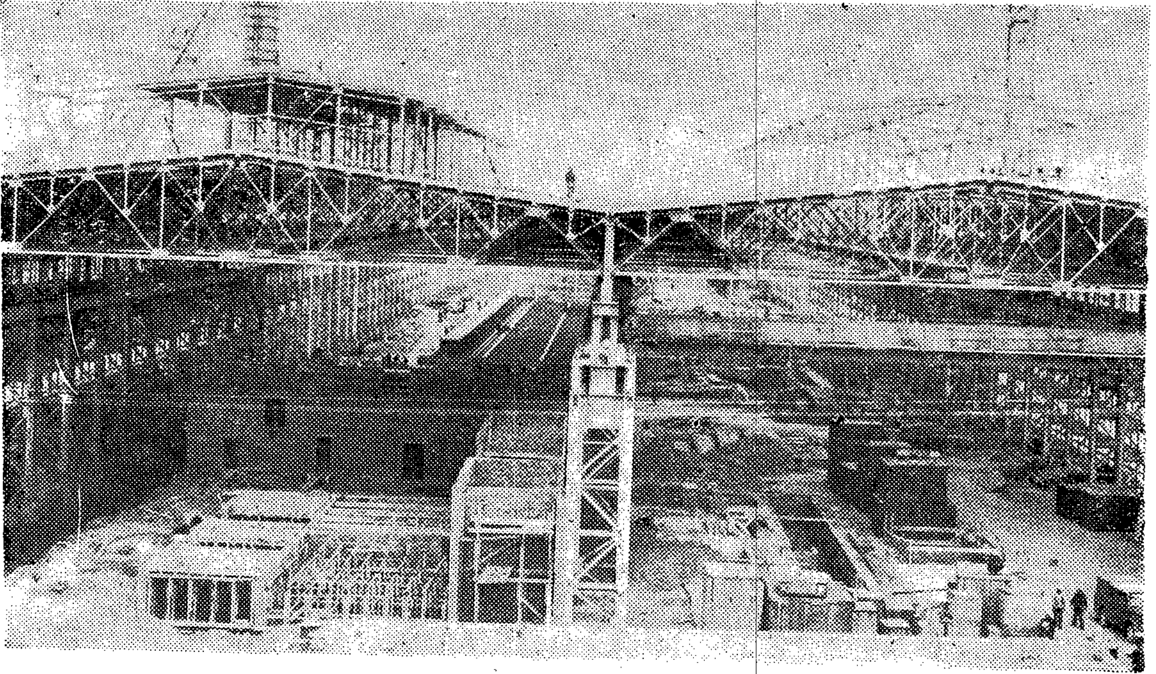
a) Binaların mimarî projeleri hazırlanırken, Teknolojik yönden fonksiyonuna uygun fakat inşaî yönden de kolay uygulanabilir, çözümlere gidilmiştir, bu yüzden binaların formu basit olmuş, eşit açıklıklı akslarda, çatı yükseklikleri aynı, uzun fabrika binaları ortaya çıkmıştır.

b) Yapı elemanlarında mümkün olduğu kadar standardizasyona gidilmiş, kapılar, pencereler, prekast kolon, kiriş, lento, kanal kapakları, merdiven basamakları, rögarlar ve prefabrik betonarme

DEKOMPOZER TEMELLERİ OTURMA DİYAGRAMI



ŞEKİL 3



Dökümhane
Prefabrik plâk montajı

çatı plâklarıyla, kanaletler için standart proje albümleri hazırlanmıştır. Bu yönden inşaat süresince zaman ve maliyet yönünden büyük ekonomi sağlanmıştır.

c) Binalarda mümkün olduğu kadar doğal havalandırma ve aydınlatma yönüne gidilmiştir. Projelerde, binaların direkt olarak güneş ışınlarını alması için, bütün pencerelerin üzerlerine saçak konulmuştur. Bu saçaklar, pencere üstü lentolarıyla birlikte prekast olarak dökülmektedir.

Ancak, tatbikatta, teknolojik olarak güneş ışınlarını direkt olarak almasında bir mahzur olmayan, Ayrıştırma - Buharlaştırma, Kalsinasyon, Yaş Öğütme v. s. gibi Alümina fabrikası binalarında, bu güneş perdeleri tarafımızdan, inşaî yönden zaman kaybına sebep olduğu ve maliyeti artırdığı için kaldırılmıştır.

Doğal havalandırmayı temin maksadıyla, teknolojik olarak havalandırılması gereken fabrika binalarının çatıları üzerine fener çatılar yapılmıştır.

d) Sovyet projelerinde fabrika binalarının tamamının sıvanması öngörülmüştür. Ancak bu esasa tarafımızca uyulmamış, büyük depo, atelye ve işyeri mahalleri gibi içerisinde oturularak çalışılmayan mahallerin iç sıvası yaptırılmıyarak zaman ve maliyet yönünden tasarruf sağlanmıştır.

e) Meyilli çatılarda, çatı örtüsü olarak ,çimento - asbest elyaflı oluklu levhaların kaplanması öngörülmüştür. Tatbikat bu şekilde olmuş, ancak, rüzgârlı bir bölge olan Seydişehir'de (rüzgâr hızı bazen saatte 130 km. ye kadar çıkmaktadır), rüzgârlı bir mevsim geçtikten sonra, bu kaplamaların çoğu çatlamış ve kırılmıştır. Her yıl, kırılan bu levhaların değiştirilmesi büyük külfetler doğurdugundan, yeni yapılacak olan Haddehane binasında, çimento - asbest elyaflı oluklu levhalar yerine, oluklu galvanizli saç levhaların kullanılması tarafımızdan uygun görülmüştür.

f) Büro ve sosyal mahallerin fabrika binaları içine yapılmasından mümkün olduğu kadar kaçınılmış, böyle binalar fabrika binalarından ayrı olarak projelendirilmişlerdir. Seydişehir Alüminyum Tesislerinde, birkaç fabrika binasına birden hizmet eden 3 adet sosyal bina vardır. Üçer katlı olan bu binalarla, ilgili en uzak işyeri arasındaki mesafe 600 m. yi geçmemektedir. Yaş Öğütme ve Atelyeler gibi uzunluğu 400 m. yi geçen büyük binaların içinde de büro bölümleri vardır. Bu bölümler inşaî yönden monolitik betonarme yapılardır. Fabrika binasından tamamen tecrit edilmiş ve çok iyi havalandırma tertibatlarıyla teçhiz edilmişlerdir.

İnşaatla İlgili Esaslar :

a) Genel olarak fabrika binalarının sistemi, prekast kolonlar üzerine oturtulmuş çelik makaslı çerçevelerin eşit aralıklı olarak yerleştirilmesinden meydana gelen bir sistemdir. Bazı binalarda, bina-

ların özelliklerine göre bu sistemden sapılmış ve bazı değişiklikler yapılmıştır. Şöyleki :

(1) Gezer vinç taşıyan kolonlar aşağıdaki şartlara uyuyorsa prekast betonarme yerine çelik olarak yapılmıştır :

— Yükseklik 14 m. den fazla,
— Makas açıklığı 24 m. den fazla,
— Kolon sıklığı 6 m. den fazla,
— Kolon zâti ağırlığı 20 ton'dan fazla,
— Taşıdığı gezer vincin ağırlığı 20 ton'dan fazla olursa.

(2) Çok katlı fabrika binaları betonarme karkas olarak projelendirilmişlerdir.

(3) 12 m. den küçük açıklıklar prekast betonarme kirişlerle, daha büyük açıklıklar çelik makaslarla geçilmiştir.

b) Kolon temelleri münferit ve kademeli tipte projelendirilmiştir. Prekast betonarme kolonların temellerinde, kolonun yerleştirilmesi için çanak bırakılmıştır. Temel üst kotları tabiî zeminin 15 cm. üzerinde düşünülmüştür. Makina ve teçhizatlar için ayrı temeller yapılmış, bu temellerin bina temellerine oturtulmasından kaçınılmıştır. Hafif makina ve teçhizatlar temel yapılmıyarak, altlarına en az 15 cm. lik bir grobeton serilerek, sıkıştırılmış tabiî zemin üzerine oturtulmuşlardır.

c) Çelik kolonları temellere bağlıyan ankraj bulonları temel içerisine beton dökülmeden önce yerleştirilmektedir. Bu elemanların beton dökülürken oynayıp akslarından kaçmamaları için biribirine ve temel teçhizatına bağlantıları olmasına rağmen tatbikat esnasında kaçınılması imkânsız milimetre mertebesindeki sapmaları gidermek için projelerde, çelik kolon altı ile temel üstü arasında 5 cm. lik bir mesafe bırakılmıştır. Kolon montajı esnasında bu mesafeden faydalanarak, bulonlar hafifçe bükülerek hatalar giderilmekte, kolon montajından sonra da bu kısım yüksek dozlu çimento şapı enjekte edilerek doldurulmaktadır.

d) Fabrika binalarının inşaatı esnasında, gerek prekast elemanların gerekse teknolojik malzemelerin montajı için, sabit ve hareketli birçok kule vinci kullanılmıştır. İnşaat işlerinde kullanılan kule vinçlerinin (birkaç tanesi hariç) maksimum kapasiteleri 20 tondan fazla olmadığı için, projelerde maksimum prekast betonarme eleman ağırlığı 20 ton olarak alınmıştır. Daha büyük parçalar çıktığı takdirde çelik konstrüksiyon tercih edilmiştir.

e) Bazı fabrika binalarının içinde büyük makina ve teçhizatlar bulunmaktadır. Bunların bir kısmının bina içlerine, inşaat tamamlanmadan önce yerleştirilmeleri, dolayısıyla, teknolojik montaj ile inşaatın paralel olarak yürütülmesi gerekmektedir. İşlerin hangi sıraya göre ve hangi iş makinalarıyla yürütüleceği, "VAMİ" Enstitüsü tarafından hazırlanan "İş Yürütme Projeleri" nde gösterilmiştir.

f) Fabrika binası çatılarında makas aralıkları 6'şar metre alınmıştır. Bunun nedeni, tecrit gereken çatılarda çatıların ebatları 1.5 x 6.0 m. olan prefabrik betonarme çatı plâklarıyla örtülmesidir. Bu plâkların üzerine ayrıca izoteknik malzemesi kaplanarak çatılarda ısı tecridi temin edilmiştir. Çatılarda gaz-beton bloklar yerine, prefabrik betonarme plâkların tercih edilmesinin en büyük nedeni, gaz beton plâkların Alümina prosesi esnasında açığa çıkan Flor gazlarına dayanıklı olmamıştır.

g) Alümina fabrikasındaki bazı binalarda proses esnasında alkali maddelerin döşeme üzerine dökülme ihtimali vardır. Bu solüsyonların döşemelerden sızarak bina temel betonlarına zarar vermemesi için, döşemelerde yüksek sıcaklıktaki alkali solüsyonlara dayanıklı tecrit yapılması projelerde öngörülmüştür.

Bundan ayrı olarak Kazan Dairesi, Su Tasviye Tesislerinde hem asitlere hem de alkalilere dayanıklı kanal tecritleri, Elektroliz binalarında ise elektrik yalıtkanlığı sağlıyan döşeme tecritleri yapılması da projelerde öngörülmüştür.

h) Projelerde, Fabrika binaları inşaatlarında yerine göre B-120 ile B-300 kaliteleri arasında çok değişik tipte betonlar kullanılması öngörülmüştür. Bu betonların kalitelerinin devamlı kontrol edilebilmesi için Tesis ve Şantiye Müdürlüğü bünyesinde bir beton lâboratuvarı kurulmuş, ayrıca müteahhitlere kaliteli beton verilmek üzere Etibank'ça 45 m^3/saat kapasiteli bir beton santralı kurulmuştur.

B-120 kalitesindeki betonlar yalnız demirsiz beton olarak B-300 kalitesindeki betonlar prefabrik betonarme elemanların imalinde,

B-160 ve B-225 kalitesindeki betonlar ise betonarme temel ve üstyapı inşaatlarında kullanılmıştır.

alüminyum tesisleri temel yapıları

M. GIYASETTİN AKKAN
İnş. Yük. Müh.

Alüminyum tesisleri Fabrika binaları temel yapıları bina temelleri ile binalar dahili ekipman temelleri olmak üzere değişik teknolojide iki mühim bölüm arzeder.

Tesislerdeki Fabrika binalarının genellikle çelik konstrüksiyon olan üst yapılarının, teknik tabiri ile hafif oluşları nedeni ile bina temelleri bölümünün teknolojik özellikleri alışılmamış bir mahiyette değildir. Büyük bir ekseriyetle münferit temeller ile bu konu halledilebilmiştir. Bu temellerin pek çokları ankraj elemanlarını ihtiva eden normal, standart beton yapılardır.

Ekipman temelleri, önce hidroizolasyon ve ayrıca ve genellikle ağır makina parçaları ankrajlarının yapım ve imalâtındaki özelliklerle ve bilhassa büyük elektrik enerjisi istiyen bu tesislerin elektrik kablolarının genel olarak bu temeller içerisinden geçirilmesi, keza havalandırma, su şebekesi ve otomasyon gibi tesislerin ve keza bina içinde temel içi ve dışı enstellasyonların aksatılmadan temini sorunları ve birbirlerine girift olan bina ve ekipman temelleri ve kanalların dilatasyon ve tecrit detayları konuları ele almaya ve açıklamaya değer niteliktedirler. (Cetvel I)

Yazıda teker teker bütün bu yapılara değinmek ve detaylarına girmek pek tabii mümkün değildir. Zira tesislerde 50 nin üstünde fabrika binası ve pek çok yardımcı binalar bulunup her birinin fonksiyonları çeşitli varyasyonlar getirdiği ve ayrı ayrı teknolojik özellikler arzettiği veçhile konu büyük bir vüsat teşkil etmektedir.

Zemin :

Temelin oturduğu zemin karakteri ve buna ait geniş bilgiler diğer ilgili yazılarla verildiğinden burada aşağıdaki genel açıklamayı özetleyerek geçeceğiz.

Tesis fabrika binalarının ve yardımcı tesislerin oturduğu zemin genellikle konsolide kil şeklinde görülmüştür. Temeller büyük bir ekseriyetle münferit betonarme yapılardan teşekkül etmiştir. — 15.00 kotuna kadar derinlikteki zemin keza aynı karakterde görülmüştür.

Ancak kazı sonunda bazı özel noktalarda kilin hafriyatı müteakip kuruyarak çatlaması ve taşıma gücünü kaybetmesi nedeni ile bu gibi yerlerde zeminin kurumasına meydan vermeden derhal yapıya geçilmesi öngörülmüş olup makinalı hafriyat buralarda gerekli taban kotundan (0.15 + 0,20) mt. kadar yukarıda kesilip zemini fazlaca örselenmeden ve elle çalışma suretiyle istenen proje seviyesine inilmiş ve akabinde ve hiç beklemeden temel grobetonları dökülmüştür. (Kırmızı çamur tiknerleri, hidrat, yaş öğütme binaları)

Bazı mahallerde (nadir olarak) çamur tabakasına raslanılmış olup buralarda ise zemin taşıma gücü 1,00 mt. civarında fazla kazı yapılarak ankestre temel teşkil edilerek granüle malzeme ile dolgu yapılmak suretiyle gerekli kotunda sun'i zemin teşkil edilmiştir.

Genellikle temel zemini yukarıda verildiği gibi münferit temellere elverişli taşıma gücüne sahip olarak öngörülmüştür. (İskenderun 3. demir çelik fabrikaları yapı temellerindeki genel sistem olan kazık temel çalışmaları burada gerekmemiştir.)

Zemin ve temel münasebetlerine daha fazla yer ayıramıyoruz. Bu konu yukarıda da bahsettiğimiz gibi tesislerle ilgili zemin etüdleri yazısında tafsilâtı ile verilmiştir.

Temel yapıları :

Ayrıca temel yapıları konusunda da ancak çok enteresan ve birçok özellikleri birden ihtiva edebilen bazı temel yapıları ve bu temellerin bünyeleri ile yapım sıra ve teknodojilerine değinmekle yetineceğiz.

Bina temelleri biraz önce belirttiğimiz gibi hafif yapı temelleri olup zemin cinsinin de müsait oluşu sebebiyle münferit temeller olarak, bilinen ve alışılagelmiş tiplerden ibarettir.

Bir iki binanın betonarme olan ve yüksek yapı niteliğinde görülen kısımlarında radyejeneral te-

CETVEL 1

BAZI TEMEL ÜNİTELERİNDE KARAKTERİSTİK DEĞERLER.

BİNA VEYA TEMEL ADI	YERI	TEMEL DERİNLİĞİ	BETON M3	DEMİR T	ANKRAJ T	TEMEL İÇİNDE HAVALANDIRMA VE YAĞ KANALL.	TEMEL DAHİLİ ELEKTRİK BORU TONAJI.	KONDÖKTOR T	SAÇ KAPLA-	CİVATA ADEDİ	CİVATA KUTUSU	EN AĞIR CİVATA KG.	EN AĞIR TEK ANKRAJ KG.
BOKSİT GİRİŞİ 1890-11		15.70	1700	115.0	16.0				8.0				
BOKSİT KIRICI 1890-12		7.30	600	57.									
BOKSİT DEPOSU 1890-13		11.25	3100	300.	18.0								
KOSTİKLEME 1890-14		8.36	1300	40	2.6								
III KAD. DİNL. TANKI 1890-95		7.20	7270	250	15.0								
ANOT PASTA BİNASI 1890-61		8.20	2500	184	245.0								
ELEKTROLİZ 1890-41-44		3.10	33000	1230	420.					2032		376	
HADDEHANE													
1872-10/1 FE-3	15/C	9.80	3840.	670	9.5	820.mt γ=3825cm³	314 TON.	7.9	7.5	277	136	1478	435
1872-10/3 SOĞUK HADDE	38/C	8.40	4430	125.0	29.0			77.0	17.0	284	420		
1872-10/10	60/A3	4.30	820	20				20.00		167	66		
1872-10/11	53/A3	4.80	760	12				13.0		122	114		
1872-10/5 OİL-CELAR	56/D2	8.25	1800	190									
1872-10/12 M. ROOM I.	9-45/Dc	825	10050	670									
1872-10/4	42/B-C	9.00	2300	120									
BİNA TEMELİ 420 ADET		950	(+) 43										

(+) 420 ADET TEMELDEN EN BÜYÜK OLANI (MÜNFERİT)

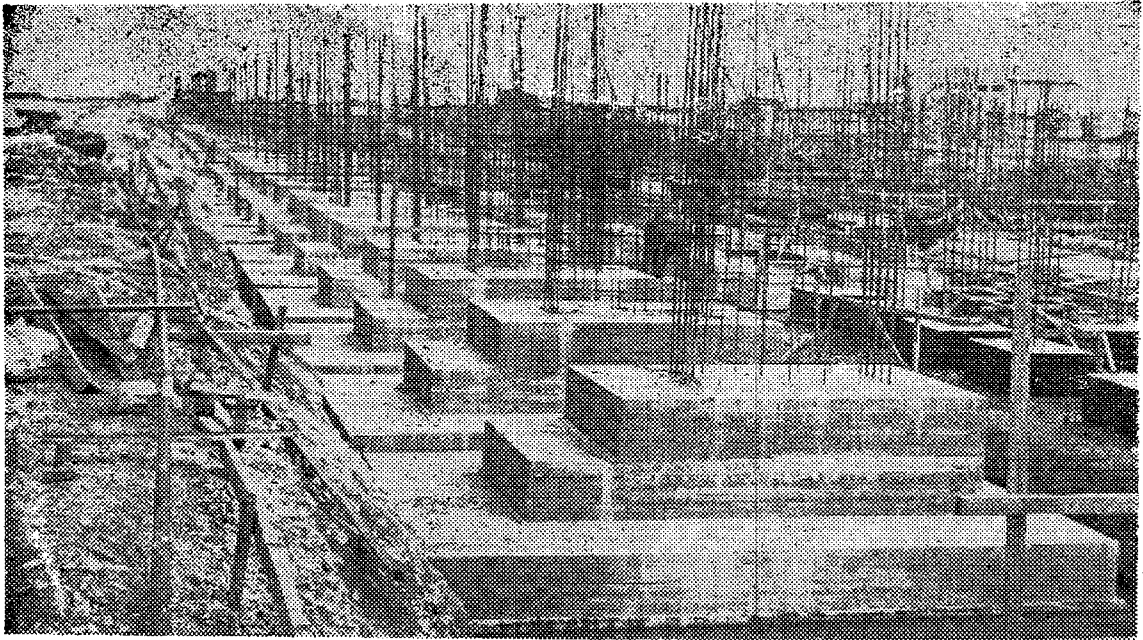
mellere rastlanabilirse de bunlar dahi yine normal, standart betonarme yapılardandır.

Ayrıca, tesislerde binalar arası genel elektrik enerjisi, buhar gücü v.s. malzeme sirkülâsyonunu temin eden ve tulleri 8 - 10 km. bulan trestle hattı temelleri için de, keza aynı şeyi söyliyebiliriz. Bunlar da çelik üst yapıya istinat teşkil eden münferit temellerden ibarettir.

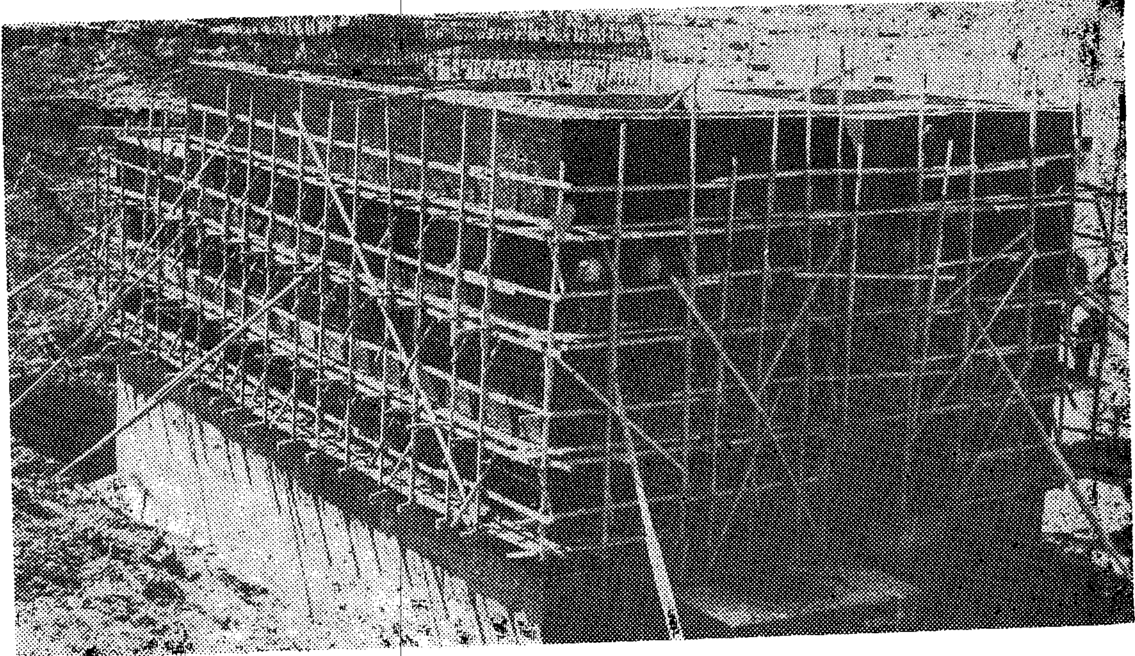
GENEL BİLGİLER

Ancak, ekseri binalarda ekipman temelleri, üzerlerine oturtulacak makinaların fevkalâdelik arzetmiyen ve normal ebad ve fonksiyon üzre olanları dışında bilâkis ağır parçaları taşıyacak olan temeller için ve bunların çalışmalarındaki özel durumlar nedeni ile :

a) İstedikleri enerjilerin temel çeşitli noktala-



Standart münferit "Elektroliz III" Sömellerden görünüş.



Derin temellerden bir pit'in görünüşü

Box : t girişi

rından ekipmanlarına verilebilmelerinin temini gereği ile, ayrıca,

b) Derin temeller çukurlarının hidroizolasyonlarının kusursuz olarak temini ve,

c) Bina temelleri ile olan irtibatlarının çeşitli temel tiplerinin farklı çalışmaları etkilerinin halledilmelerinin de keza temini,

d) Ayrıca bu derin temellerde gayet presiz olan ankraj enstallasyonlarının temin edilebilmelerini gerektiren teknolojik özellikleri havi büyük ekipman temellerine dair bilgiler verilmeğe çalışılarak şu konulara değinilecektir :

1 — Temellerin hidroizolasyonu

2 — Ankraj civatalarının yerleştirilmesi

3 — Elektrik ve havalandırma borularının teller içinde yerleştirilmesi

4 — Su şebekesinin temellerden geçişleri

5 — Dolgular ve temeller inşaatı genel çalışmaları.

Bu konuların hepsi bünyesinde toplıyan pekçok binadan birini ele alarak tatbikatı bu binada izlemeyi yeterli görüyoruz.

Yaklaşık olarak 54.000 m² üzerine kurulan Haddehane binasında bellibaşlı ekipman temelleri sayısı 50'nin üzerindedir.

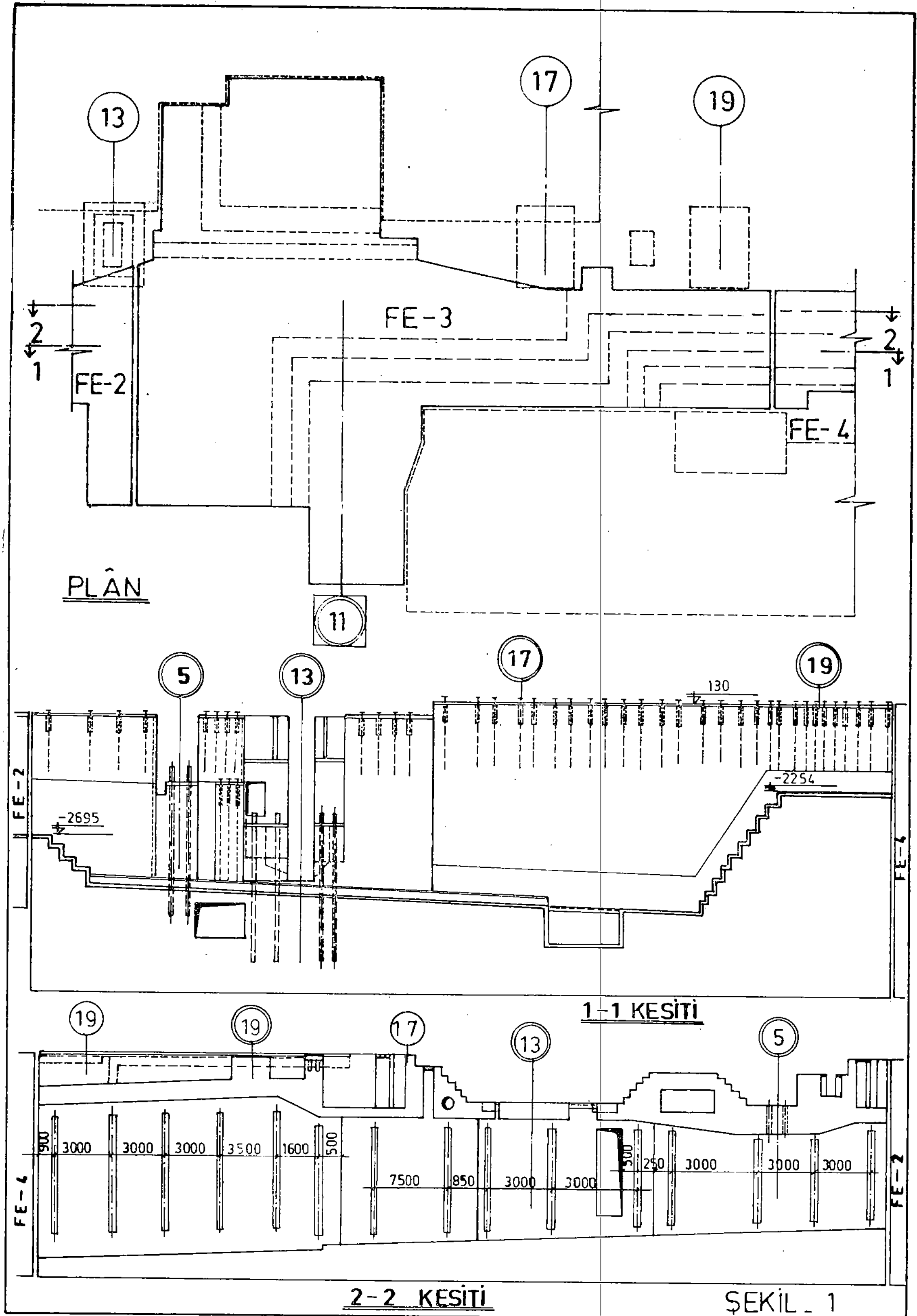
Bu binaya ait makina temelleri çalışmalarından FE-3 hadde temelini yazımıza konu olarak alıyoruz. (Şekil : 1)

Bu temel haddehane temellerinin ne en büyüğü ne de en küçüğüdür. 700 ilâ 800 m² bir saha işgâl etmektedir.

Tüm tesislere, Haddehane binasına ve bu temele ait bazı rakamları yukarıda verdiğimiz 5 tip çalışmaya geçmeden evvel aşağıda veriyoruz.

(Ayrıca CT. I. b. de temel yapılarına ait ilginç rakamları ihtiva eden haddehane binası ünitelerine dair bilgiler sunulmuştur.)

İşin Cinsi	**Tesis tem. için toplam miktar**	**Haddehane tem. için toplam miktar**	**FE-3 tem. için toplam miktar**
Temel kazısı	1.400.000 m³	350.000 m³	8.030 m³
Beton	210.000 m³	65.000 m³	4.450 m³
Kalıp	420.000 m²	110.000 m²	6.600 m²
B. A. demiri	7.400 ton	2.260 ton	68 ton
Ankraj	1.600 "	410 "	47 "
Kondüktör		260 "	56 "
İzolasyon	67.000 m²	30.400 m²	1.230 m²
Elektrik boruları		120.000 ton	8.500 ton
Stabilize dolgu		200.000 m³	


13
17
19
FE-3
FE-2
FE-4
2
1
PLÂN
11
5
130
-2254
-2695
FE-2
FE-4
1-1 KESİTİ
900
3000
3500
1600
500
7500
850
250
2-2 KESİTİ
ŞEKİL_1

HADDEHANE BİNASI TEMELLERİNDE BAZI İŞ ÜNİTELERİNE AİT RAKAMLAR

(Cetvel 1/b)

Proje No.	Temel Adı	Beton	Tecrit	Kondüktör	Elek. Boru
1872 - 10	Bina temelleri	8084,—	—	—	
"	Power Premises	1169,—	870,—	—	
"	Resistance temeli (1)	255,—	209,—	—	
"	" " (2)	300,—	227,—	—	2.200
1872 - 10/1	FE - 1	666,—	560,—	9.738 t.	
"	FE - 2	917,—	390,—	9.231 "	
	FE - 3	4476,—	830,—	50.666 "	
	FE - 4	809,—	420,—	8.079 "	
	FE - 5	1513,—	762,—	13.508 "	
	BE - 6	2196,—	842,—	28.756 "	59.676
1872 - 10/2	Emülsion cellar	2555,—	1351,—	—	18.320
1872 - 10/3	F. H. C. R. M.	4631,—	1467,—	59.162	29.454
1872 10/4	Basement No. 2	2519,—	1171,—	—	
1872 - 10/5	FE - 1	401,—	235,—	—	
"	FE - 2	802,—	470,—	—	
"	FE - 3	401,—	240,—	—	
"	Oil cellar	2230,—	1570,—	—	
"	FE - 4	100,—	—	—	
"	FE - 5 + FE - 40	790,—	—	—	79.766 Kg.
1872 - 10/7	Lübricant cellar No.3	339,—	203,—	—	
"	Downender temeli	108,—	110,—	—	
"	Tartı temeli	55,—	97,—	—	
"	Elektrik fırını	20,—	24,—	—	
"	Round cutting line	133,—	194,—	—	
"	Fondation of Bench	200,—	—	—	40.225 Kg.
1872 - 10/8	FE - 1	120,—	—	—	
"	FE - 2	332,—	295,—	—	
"	FE - 3	125,—	—	—	
"	FE - 4 + FE - 7	200,—	—	—	2.267 Kg.
1872 - 10/9	FE - 1 Cut upline temeli	1464,—	640,—	12.000 t.	
"	FE - 2	1596,—	693,—	13.778 "	12.806 Kg.
1872 - 10/10	Sliting line	1217,—	590,—	18.239 "	7.565 Kg.
1872 - 10/11	Pling line	1265,—	567,—	12.080 "	7.924 Kg.
1872 - 10/12	Machine Roome No. 1	11.224	7573,—	—	
1872 - 10/13	Machine Roome No. 2	1069	850,—	—	
1872 - 10/14	FE - 1	996,—	704,—	6.987 t.	
"	FE - 2	439,—	—	—	
"	FE - 3	350,—	—	—	8.833 Kg.
1872 - 10/15	FE - 1	426,—	475,—	—	
	FE - 2	260,—	—	—	5.400
1872 - 10/16	FE - 1	460	380,—	—	
	FE - 2	35	—	—	
	FE - 3	15	—	—	
	CH - 1	25	264,—	—	
	CH - 2	147	300,—	—	400
1872 - 10/17	Konveyör Elektrik fırını	1875	970,—	—	
	Bell Elektrik fırını	983	900,—	—	
	FE - 1 - FE - 10	643	—	—	35.420
1872 - 10/19	Milling Machine for ingots	348	250,—	—	
	Kanallar	3467	2000,—	—	1.600 Kg.
1872 - 10/20	Annealing Unit	281	255,—		
	T O P L A M :	**64.911,—**	**29.996,—**	**242.224,—**	**314,448,— Kg.**

Şimdi FE-3 hadde temelinin beş ayrı teknolojik özellik taşıyan çalışmalarını görelim.

1 — Hidro İzolasyon :

Temel taban — 7.40 olup önce taban zemini tesviyesine müteakip 0,25 mt. kalınlığında bir grobeton tabakası yapılmış ve bu tabakanın üzerine bir tesfiye şapı atılmıştır. Tecride taban teşkil edecek olan bu şap gayet itinalı bir şekilde inşa edilmiştir. Diğer ünitelerde olduğu gibi FE-3 de de tecrit işi yatay ve üşey olmak üzere iki mühim safha arzeder.

Her iki safhada da mücavir bina veya ekipman temelleri izolasyonları ile irtibata azami derecede dikkat gereklidir. Bilhassa dilatasyonlar ile köşe noktaları ve yatay ve düşey tecritlerin birleştiği kısım detayları ayrı ayrı projelendirilmiş olup tatbikatı sırasında sıkı bir kontrola tabi tutulmuştur.

Tecrit antiflow pestilleri ile ve iki tabaka halinde yapılmaktadır. (Şekil : 2) de görüldüğü gibi neopren bazlı bir astar ve keza neopren esası ile yapıştırılan pestiller bindirmeli olarak tespit ve teşkil edildikten sonra üzerlerine bir kat rüberoit konulacak tekrar bir şap tabakası ile korunmuştur. (Şekil : 3) de ise düşey tecrit yapımı ve korunması ile yatay ve düşey tecritlerin bağlantıları gösterilmiştir.

(Şekil : 4) de görülen detay bir dilatasyon resmidir. Esas mühim ve enteresan olan kısım (Şekil : 5) de gösterilen ve ekipman temeli ile bina temellerinin girift olduğu noktadaki tecrit konusunun nasıl halledilebileceğidir.

Görüldüğü gibi bina temelleri bir çelik örtü içine alınarak bu örtü içinde antikorozit bir malzeme ile okside olmaktan korumakta ve ekipman temeline bakan kısım üzerine şakuli tecrit yapılmaktadır. Bu tecridin de korunması detay resminde gösterilmiştir.

Gelen tüm izolasyon malzemesi parti parti numuneler alınarak lâboratuar testine tabi tutulmakta ve kullanılmaya elverişli olmayan partiler iade edilmektedir.

İzole edilecek olan satıh gerek yatay olsun gerek şakuli olsun, mutlaka rutubetten ve tozdan arı kılınmaktadır. Antiflow pestiller ise toplardan ayrılırken sabunlu su veya hafif benzinle temizlenmektedirler.

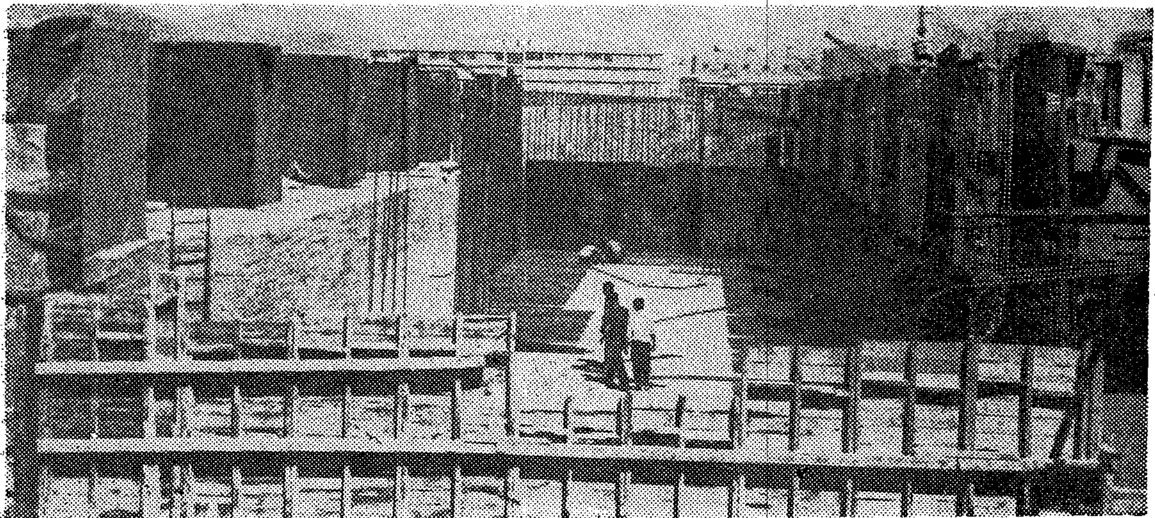
Bu izolasyon işleri kompetans istediği için yetiştirilmiş ehil işçi ve ustalar tarafından ve devamlı mühendis nezaretinde yürütülmektedir.

Tecrit işleminin en mühim ve özel taraflarından biri de elektrik veya havalandırma borularının ayrıca su borularının temel giriş ve çıkışlarının teminidir.

(Şekil : 6) da görülen bir elektrik boruları çıkışı tecriti detayıdır. Boruların istinat ettirdiği saç levha temel betonunda bu kısma bir kalıp gibi (takviye edilerek) vazife gördüğünden başka, şakuli tecrit görevini de gördüğü nedeni ile borular ne kadar sık geçerse geçsin teker teker dikiş kaynağı ile tutturulmuş olup bu kaynak geçirimsizliği temin edecek şekilde gayet itina ile yapılmaktadır.

Keza havalandırma boruları giriş ve çıkışları da böyledir.

Temelden geçen su boruları için ise stafin boxlar (Şekil : 7) yapılmaktadır. Bunlar kâh kısa parçalar halinde kâh bütün temel boyunca bir çelik kılıf şeklinde yerleştirilmektedir.



"Haddehane"
Hidro izolasyon çalışmaları ve - Machine Room II - görünüşü

A – TABANDA TECRİT DETAYI

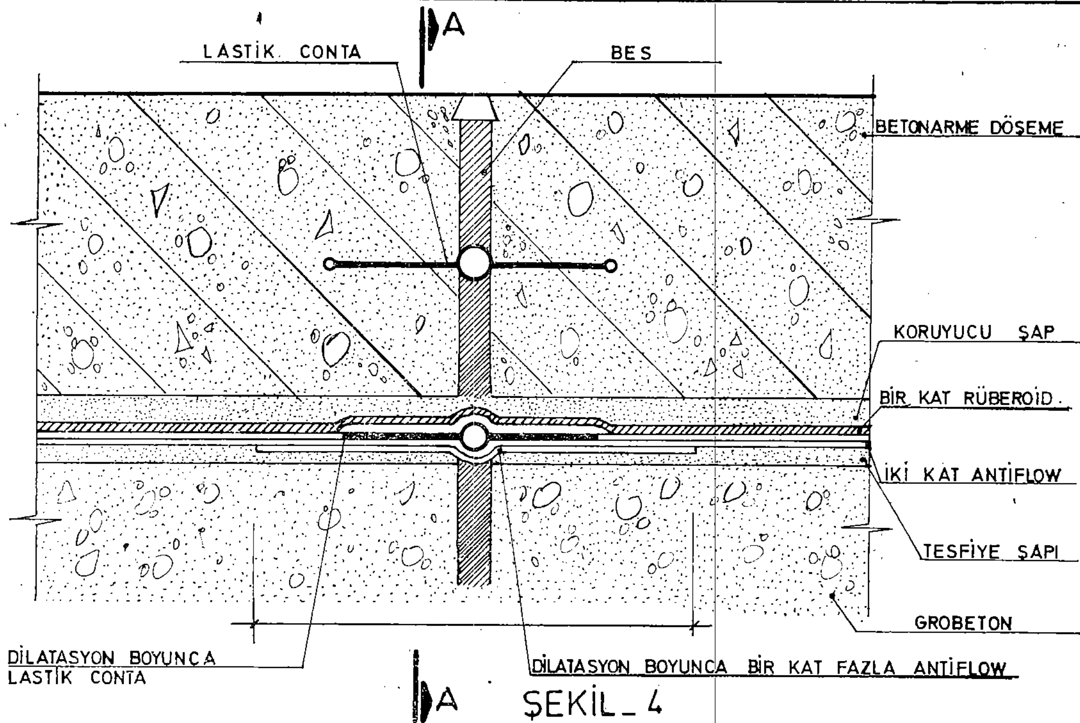
30
20
20
ŞAP (2,5 Cm.)
1 KAT RÜBEROİT
1 KAT ANTİFLOW
2 .KAT ANTİFLOW
SAP (2,5 Cm)
3. KAT ANTİFLOW 1 BANT GENİŞLİĞİNDE
(B-80 GROBETONU)
25

ŞEKİL_ 2

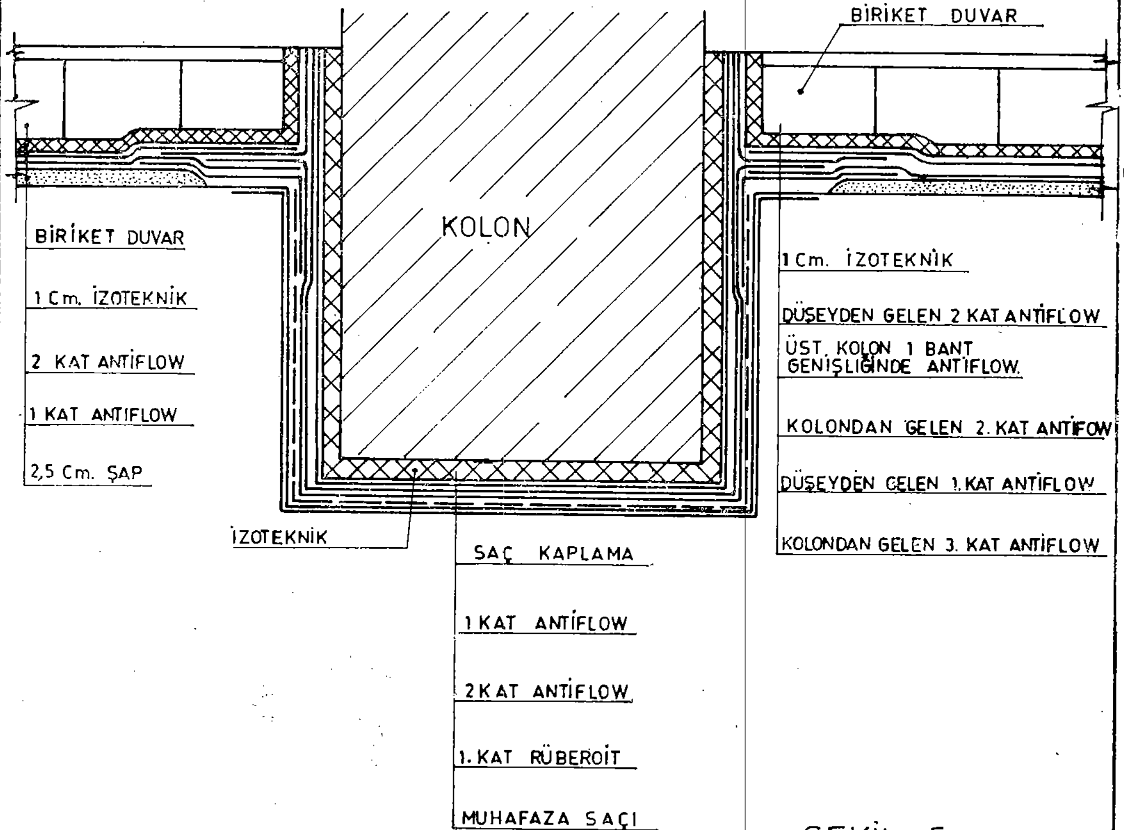
B – İMALÂTTAN SONRA TABAN VE DÜŞEY YÜZDEKİ TECRİT DETAYI

1. KAT ANTİFLOW
2. KAT ANTİFLOW
1 Cm. İZOTEKNİK
ŞAP (2,5 Cm.)
BİRİKET
20
20
ŞAP 2,5 (Cm)
RÜBEROİT (1 KAT)
2 KAT ANTİFLOW
1 KAT ANTİF.
KORUYUCU BETON (B – 80)
20
40
(B – 80 GROBETON)
25
40
ŞAP (2,5 Cm.)
1 KAT RÜBEROİT
TABANA KONULAN 1 BANT GENİŞLİĞİNDE 3 KAT ANTİFLOW
ÜSTE KONULAN 1 BANT GENİŞLİĞİNDE ANTİFLOW

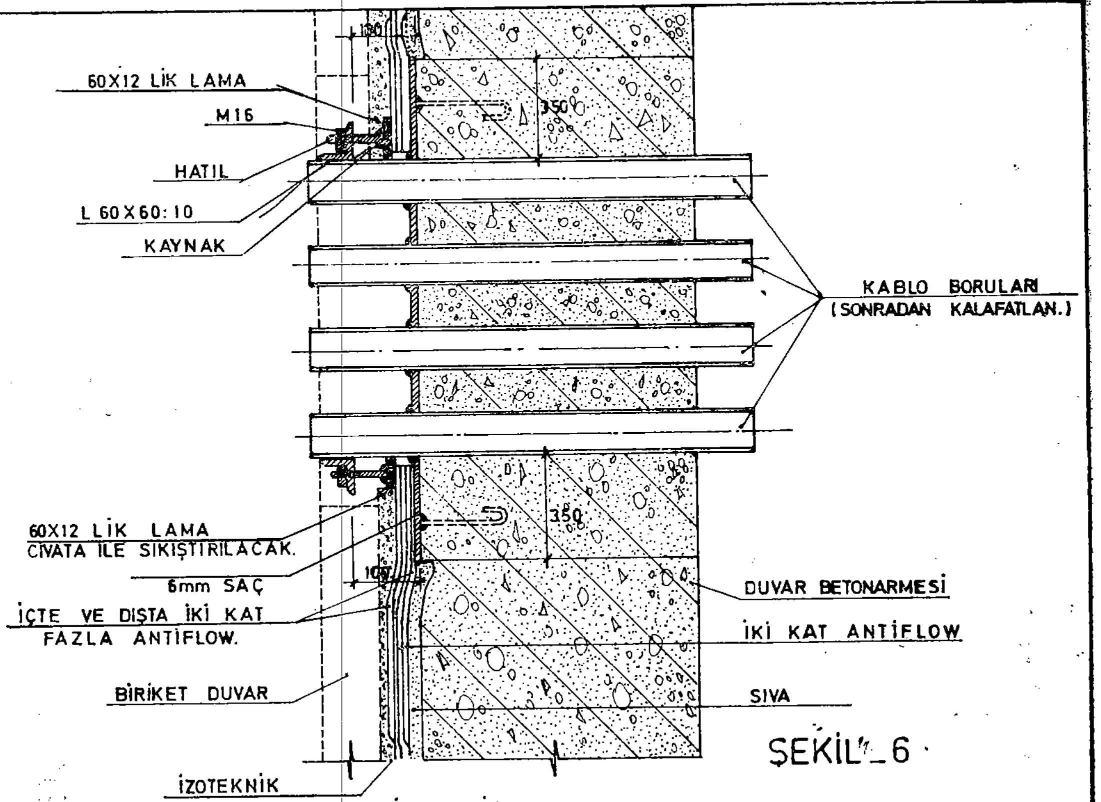
ŞEKİL_ 3

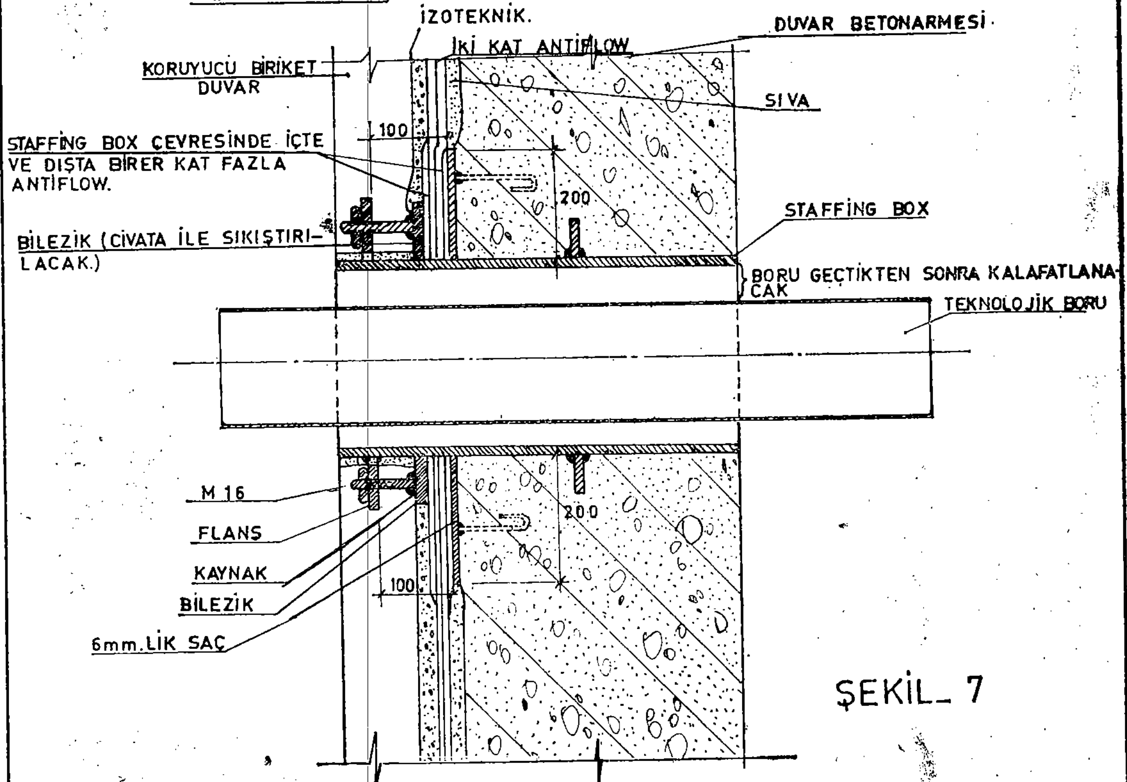


ŞEKİL_4



ŞEKİL_5





STUFFING BOX CİVARINDA TECRİT DETAYI

Çok kısa bir şekilde özetlediğimiz bu hidroizolasyon çalışmaları aslında çok kademeli ve girift olan temeller içindeki makina boşluk ve pek çok çeşitli fonksiyonlar olan temel içi kanallarının temel dışı hidrolik basınca karşı ciddiyetli tecridini temin bakımından son derece mühim ve tam bir mühendislik çalışması isteyen bir konudur. Pek çok detayı vardır, her detay tatbikatına göre yerinde incelenerek gereken itina gösterilmektedir. Burada diğer teknolojik bölümlere geçmek üzere bu konuyu kesmek zorundayız.

2 — Ankraj civatalarının yerleştirilmesi ve kondüktörler :

Haddehane binası büyük ekipman temellerinden biri olan FE-3 temelleri de büyük hadde makinelerinin temeli tesbitlerini sağlayan çok çeşitli kotlarda ve çok çeşitli ebatta ankraj civataları bulunmaktadır.

Teknolojik gereği olarak bunların kot ve aks toleransları ancak 2 m/m dir. Böyle bir presizyonu elde etmek esaslı topoğrafik bir çalışma ile beraber kademelerdeki beton, demir ve kalıp çalışmaları, çeşitli dahili elektrik boruları, havalandırma boruları kanallar ve sair çalışmalar sırasında bu presizyonun muhafazası için temelden itibaren yerleştirilerek gayet hassas ve rijit bir yapıda tesbitini temin eden çelik konstrüksiyonlar gerektirmektedir. Genellikle ve kısaca kondüktör adı verdiğimiz bu çelik şablonların projelendirilerek temel taban tecritinin ikmalini müteakip derhal inşasına geçilir. Bir çelik konstrüksiyon olup nihayet ankraj civatalarının tesbiti ile görevlidir (Şekil - 8) de anraj civatalarından ∅ 180 mm. lik olanlarından bazılarının kondüktörler vasıtası ile tesbiti gösterilmiştir.

Bu civataların beheri 1600 kg. gelmektedir. Kondüktörler FE-3 temelde — 7.40 kotundan itibaren çeşitli kademelerde bu gibi ankraj elemanlarının tesbiti için bu tarzda bir inşa programına alınmışlardır.

Ankraj civatalarının bu dondüktörlere tesbitinde bazı çeşitli tipleri bakımından ayrı ayrı konuş şekilleri vardır.

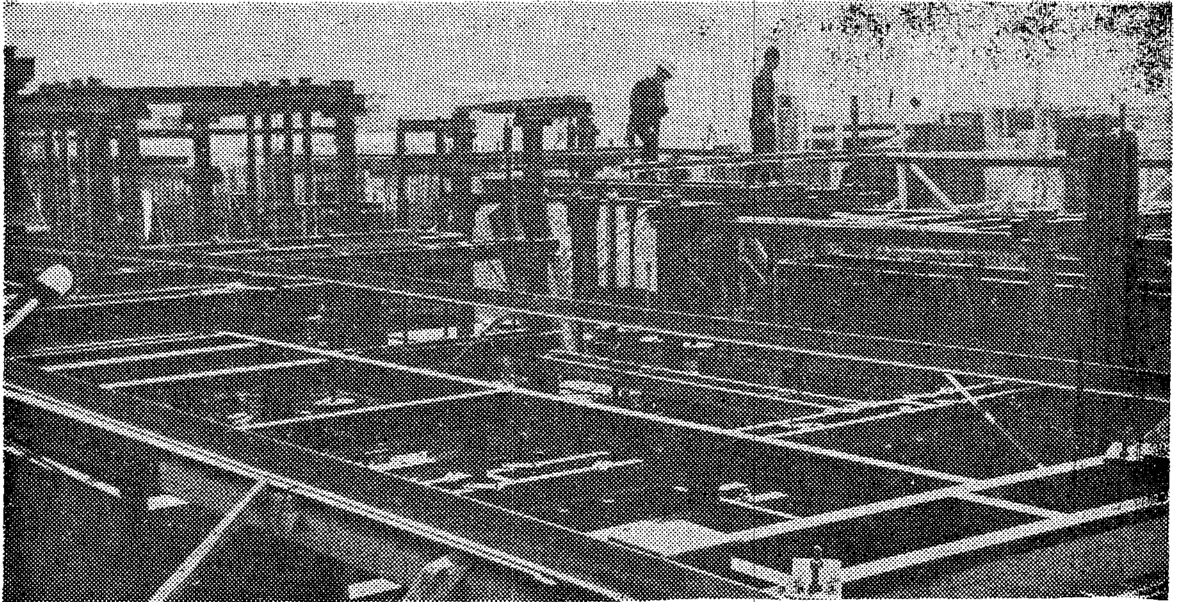
Ankraj civatalarından bazıları beton dökülmeden evvel yerleştirilir ve beton dökülerek tesbit edilir.

Bazı civatalar makina montajları sırasında montaj ekipleri tarafından yerleştirilecektir ki bunların boşlukları beton dökümü sırasında teşkil edilir. Bu sonradan konacak civataların da fonksiyonlarına göre çeşitleri var olup boşlukları da ona göre tanzim ve teşkil edilmektedir.

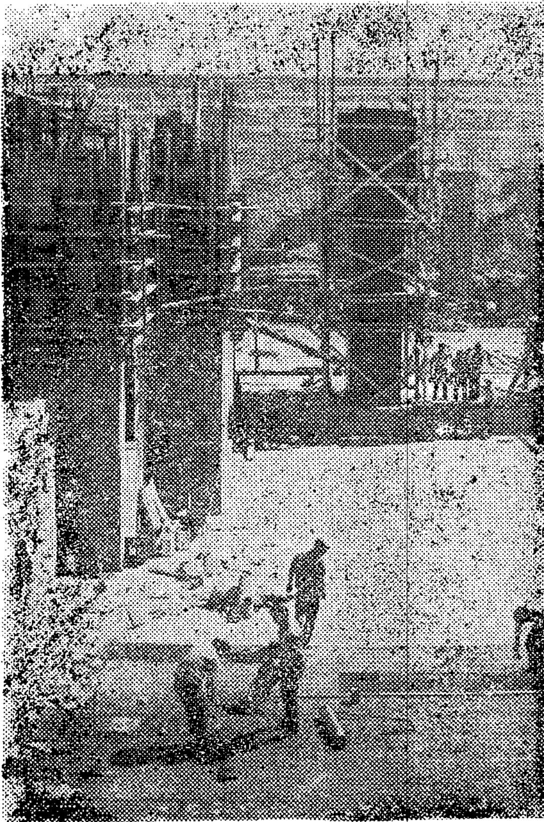
(Şekil : 9) da görülen civata tipi ise çok hassas bir montaj istediği veçhile ilerde 1 mm. kadar bir hassasiyetinde tamir edilebilmesi için üst kısmı içi boş makara şeklinde bir çelik zarf içine alınarak betonlanmıştır. Böylece gereken aks hassasiyeti dökümden sonra de verilebilecektir.

Ankraj civataları ve bunların yerleştirilmeleri sırasında iki topografik çalışma yapılmaktadır. Evvela kondüktörlerin yerleştirilmesi ve bunların rijitleştirilmesi sırasındaki çalışmalar. Ayrıca beton dökümden evvelki civataların yerleştirilmesi sırasındaki son kontrol.

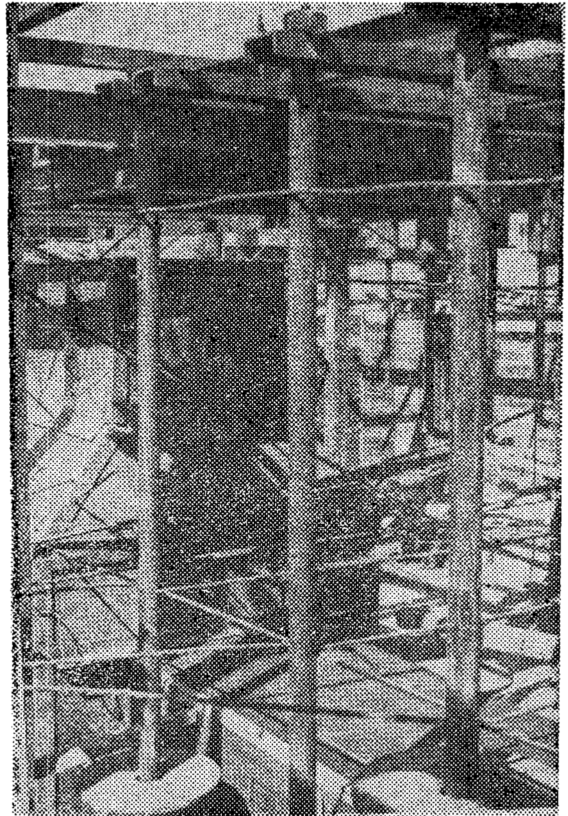
Bütün bunlardan başka üst yapı ve montaja teslimi sırasında da nihai bir tahkik kontrolu da yapılacaktır.



"Haddehane" Hadde temellerinde kondüktör ve Ankraj yereştirme faaliyeti görünüşü



"Haddehane" ilk kat antiflow çalışmaları görünüşü



"Haddehane" Cıvata ve diğer ankraj elemanları temel dahili görünüşleri

3 — Elektrik ve havalandırma konuların temel içine yerleştirilmesi :

Montaj ekipleri tarafından inşa sırasında ve kademeli olarak yapılmaktadır. Elektrik boruları ve havalandırma boruları temel içi geçişlerine ait tafsilâtlı projeleri ile karşılaştırılarak tahkik ile birlikte işin sırası tespit edilmekte ve programa bağlamaktadır.

Meselâ FE-3 temelinde boru ve inşaat çalışmaları 7 kademe halinde ve birbirini takip eden sıralarla yapıla gelmiştir. Diğer temellerin bu kademelerin daha da fazla olduğu dikkati çekmiştir.

Montörler evvelâ atölye sahalarında çapları ve projelerine göre boruları ihzar etmekte ve dirsek ve branşmanları ve temele çıkış ve düğüm noktalarındaki tecrit işini de görecek olan çelik boruları hazırlamakta ve inşaatın sırasına göre bunları temellere monte etmektedirler.

Zaman zaman inşaat yerine B. Arme kalıp, demir ve betonlar ile kanal yapıları, ankraj ve kondüktör çalışmaları birbirini takip etmekte ve beklemektedirler. (B-225, B-300 betonları ile B-80 dolgu betonları çalışmalarına ayrıca değineceğiz.)

Beton dökümünden evvel, bu boru çalışmalarının tamamlandığı ve projesine göre yapıldığı tespit edilmekte ve beton izni verilmektedir, her temel için ve her kademe için protokoller tutularak iş ciddiyetle takip edilmektedir. Temelin herhangi bir noktasında ve kademesinde beton dökme işi temel için nihai tecritten ve dolgudan evvelki son iştir. Bu itibarla bu kesim ve kademedeki elektrik ve havalandırma boruları aks ve kotların tahkiki yapılmada böyle bir döküme izni verilemeyecektir. Keza bir kademe sonunda tekrar elektrik boruları ve diğer imalât ve montaj için de tekrar bir protokol yapılarak bu defa montaja başlama izni verilmektedir.

Böylece bir ekipman temelinin çalışmaları birbirine bağlı pek çok çeşitli ve kademede tecrit, ankraj, kalıp, demir, beton ve elektrik ve tesisat çalışmaları koordinasyonu ile yürütülerek tamamlanmaktadır.

4 — Su borularının temellerden geçişi :

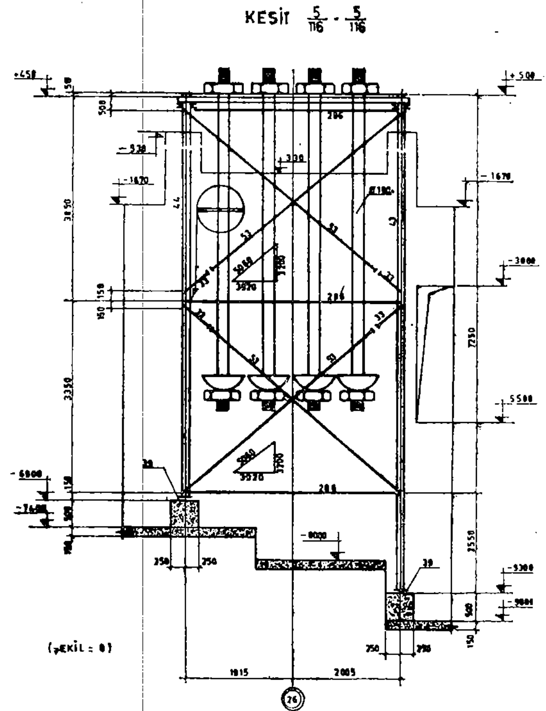
FE-3 de olmamakla beraber pekçok ekipman temel içinden su boruları (Pis veya temiz) geçmektedir. Bunlar yukarıda kısaca verdiğimiz gibi çelik zarflar içine alınarak tecrit sorunu halledilmek suretiyle monte edilmektedir.

Çelik boruları ve pik borular genellikle stafrıbox'lar ile temellerden geçirilmektedir. (Şekil : 10) dan stafinbox'ı göstermektedir.

5 — Dolgular ve temel inşaatı çalışmaları :

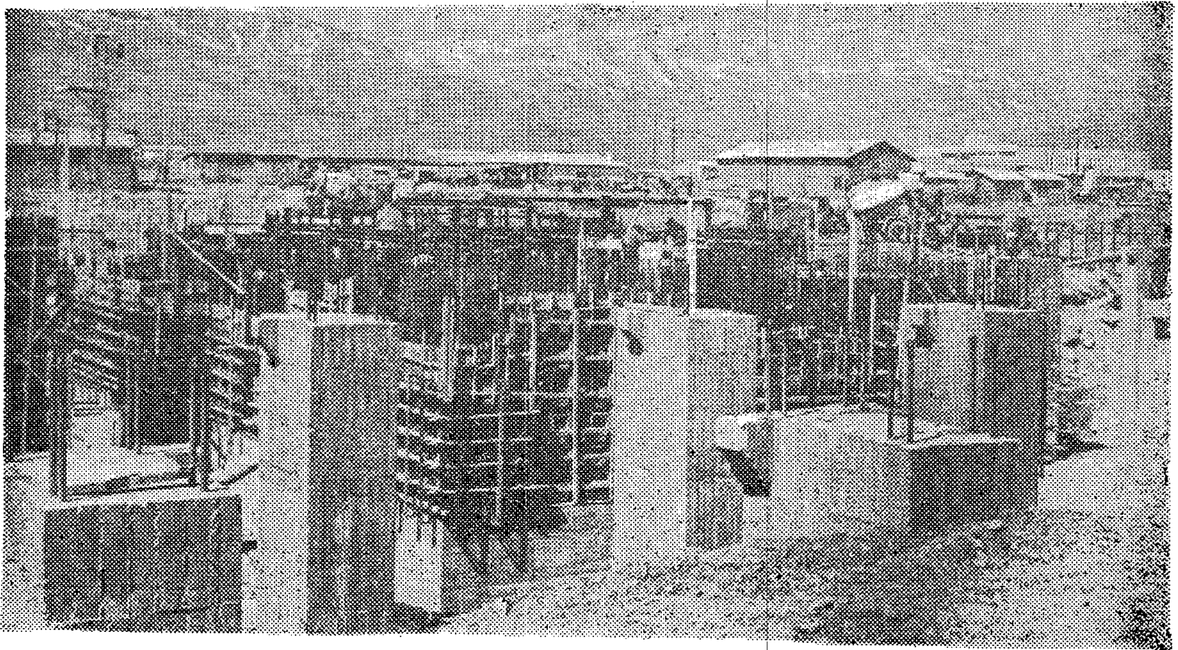
(Bina dahili ve harici) dolguları stabilize olarak yapılmakta ve bilindiği gibi tabakalar halinde serilerek ve gerekli rutubeti temin edilerek silindirlemek veya tokmaklamak suretiyle yapılmaktadır. Derin temeller yanındaki daha yüksek diğer temelleri buna rağmen bu tip dolgular üzerine oturtmak yerine merdiven vari temel zemin üzerine seviyesine kadar dolgu betonu yapmak ekseriyetle tercih edilmektedir. Meselâ FE-3 temeli yanındaki power premisses ekipman temeli — 4.30 kotunda olup bitişik olduğu bu temel kazısından ötürü — 4.30 kotunu dolgu betonu ile elde etmek uygun görülmüştür. (Nispeten derinliği çok az olup üst kesimlerde bulunan) bazı temeller ise stabilize dolgu üzerine imâl edilmiştir.

Bina temelleri olsun ekipman temeli olsun B-225, B-300 gibi özel betonları müteahhit firma şantiyelerinde takriben 70 km. kadar mesafedeki ocaklardan tuvenan olarak getirilen çakıl, kum karışımının önce yıkama ve eleme ve kırma tesislerde granülometrik ölçülere uygun duruma getirildikten sonra elba beton tesislerinde gerekli beton imâl edilmektedir. Günlük verimleri 500-600 m³ civarında olan bu tesislerden beton inşaat mahalline track-mixer'lerle taşınmakta ve bina temellerine vinçler ile, ekipman temellerine ise genellikle beton pompalar ile beton basılmaktadır. Haddehane binasının ekipman temelleri genellikle servis yollarından 30-50 m. kadar uzak olup temel içi tamamen geçit vermez durumda olduğundan buralarda betonlama işi beton pompaları ile yapılmak zorunluluğundadır. Beton pompaları elbanın günlük kapasitelerine rahatça

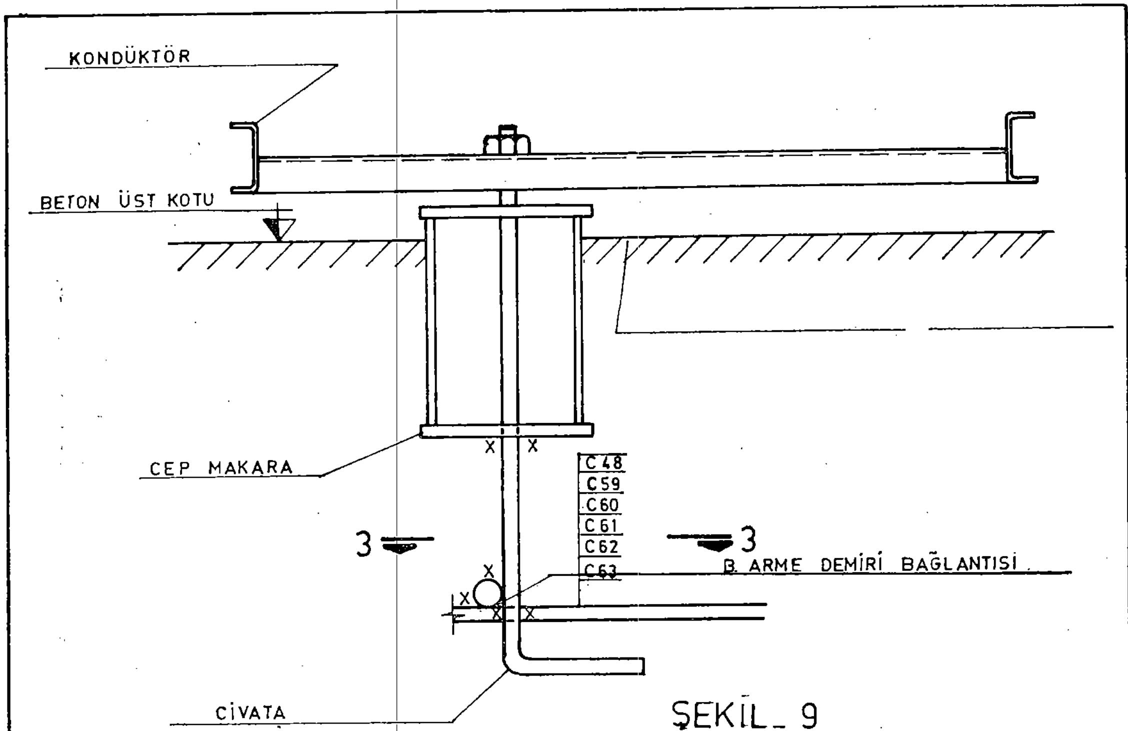


(Şekil - 8)

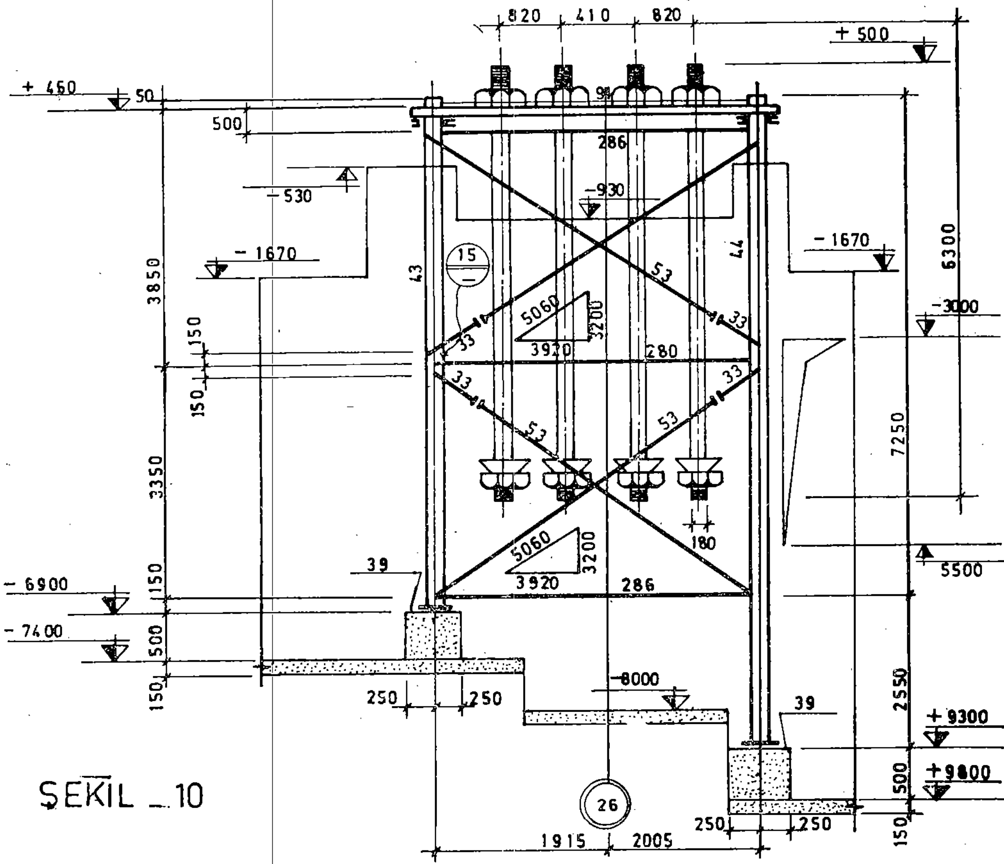
Bazan da boydan, boya bir çelik zarf ile temeli katetmek yoluna da gidilmektedir.



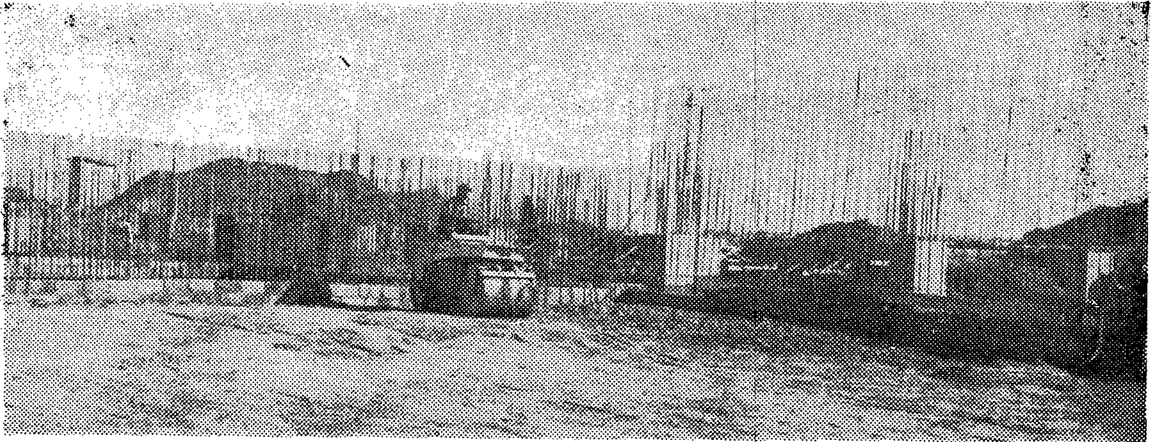
"Haddehane" Bina temelleri arasından ekipman temellerinin görünüşü



ŞEKİL_ 9



ŞEKİL _ 10



"Anod Pasta"
Stabilize dolgu yapılması çalışmalarından bir görünüş

uygun verimde çalışabilmektedir. (Beher saatte 60 m³).

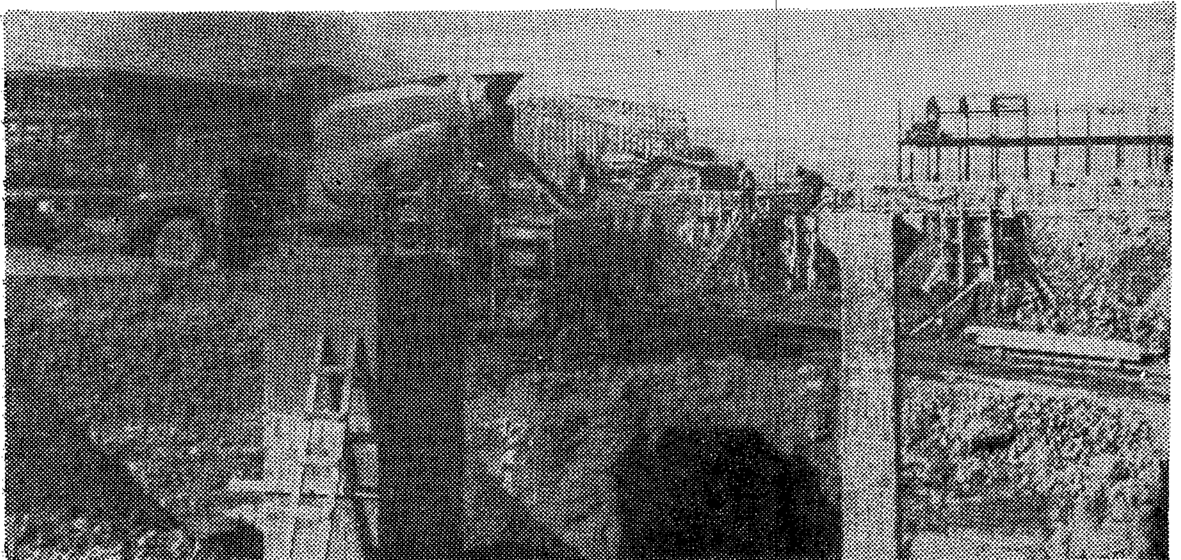
Yalnız temel yapıları için kullanılmakta olan beton ekipmanı (toplam olarak 500+ 600 m³ kapasiteli) 2 adet yıkama eleme tesisi ve kırma tesisi, 2 adet elba ve 7 adet track - mixer ile 3 adet beton pompası ve gereği kadar taşıyıcı ve vinçten ibarettir. Bu ekipman ile 3 senelik bir temel çalışması süresince (ki 600 + 700 çalışma günü kadardır) 190.000 m³ beton dökülmüştür.

Genellikle yüksek perde kalıbı niteliğinde görülen ekipman temelleri düşey dış yüzleri içi standart kalıp yapma dışında gerek intizam ve gerekse sür'ati temin eden panoların çelik takviyelerle tutturulması ve şakuli şekilde kaydırılması şeklinde bir kalıp sistemine gidilmiş olup diğer dahili ve münferit küçük satıhlarda normal kalıp çalışmaları ve fakat yine panolarla yapılmıştır.

Derin ve münferit veya mütemadi temel kazıları ise poclain beko kazıları ile ve ayrıca normal düz kazılar yine ekskavatörlerle yapılmıştır. Kazılar hakkında standart dışı bir özellik yoktur. Normal kazı makinaları, yükleyiciler v.s. kullanılmıştır.

Genel olarak temel kazılarında 4 adet exkavatör ve 2 - 3 yükleyici kullanılması kâfi gelmiştir. Gündelik kazı ve nakliyesi verimi 1000 + 1500 m³ civarında kalmıştır.

Müteahhit firmanın tesis tüm temel yapıları çalışmaları sırasında kullandığı ekipmanlar Cetvel : II de tafsilâtlı şekilde açıklanmıştır.



"Haddehane" Track - Mixer ve beton pompası ile ve borularla beton dökümü

(Cetvel : II)

TEMEL YAPILARI MÜTEAHHİT FİRMA EKİPMANLARI

Makina Adı	Kapasitesi	Miktarı	Kullanıldığı maksatlar ve yerler
Elba beton tesisi	35 m^3/saat	1	Beton makinesinde
Elba "	25 m^3/saat	1	" "
Elek	50 m^3/saat	2	Tuvenan malzemeden gronülometrik beton malzemesi
Konkasör	40 m^3/saat	1	"
Jeneratör	144 Kw/saat	1	Yedek elektrik
Beton pompası elba	150 m^3/saat	2	Yaklaşılması müşkül temellere beton basmak için
Beton pompası rex	"	1	"
Track - Mixer	4 m^3	7	Beton merkezinden iş mahalline beton taşımak için
Ekskavetör lima - link - belt (yerine göre)	Çeşitli	4	Kazı işlerinde
Poclaın GC 120	"	1	"
Vinç	"	1	Muhtelif hizmetlerde
Dozer - Cat. D - 8 H.	"	3	Kazı işlerinde
Dozer İnter TD 18	"	1	"
Grayder Austin	"	1	Tesviye işlerinde
Grayder - Cat. 12 H	"	1	"
Lodder Volvo 620 - 640	"		
Damperli kamyon	10 Ton	14	Nakliye işlerinde
Volvo D. 860	10 Ton	1	"
Düz şase kamyon	10 Ton	4	"
Su tankeri	4 Ton	2	Sulama işleri
Binek arabası	—	5	Servis
Kompresör atlas Copco Volvo		10	Kazı işleri
Buhar jeneratörü	—	2	Kış şartları çalışmaları
Muhtelif moto pomp	—	15	Temel sularında

alümina - alüminyum fabrikası su ihtiyacı temini

RIFKI ALTAN
İnş. Yük. Müh.
Hidrojeolog

Seydişehir'de kurulmakta olan Alüminyum Fabrikası Alümina, Alüminyum üreten ve Alüminyum hadde mamulleri yapan komple bir tesistir :

Bu nedenle tesisin su ihtiyacı 380 Lt/Sn. gibi önemli bir miktara ulaşmaktadır. Fabrika ön projeleri hazırlanırken lüzumlu olan suyun temini imkânları öncelikle düşünülmüş; içme kullanma ve teknolojik su ihtiyaçlarını karşılayacak kaynakların bulunması maksadı ile Fabrikanın tesis edileceği sahanın civarında Seydişehir Ovasında jeolojik, jeofizik ve hidrolojik etüdler DSİ. Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığınca 1967, 1968 yıllarında yapılmıştır.

Bu etüdlerde MTA Enstitüsünün 1/100.000 ölçekli Konya jeoloji paftaları ve yukarıda bahsi edilen etüdler sonunda hazırlanan 1/1.500.000, 1/500.000, 1/200.000 ölçekli hidrojeolojik haritalar kullanılmış ve neşredilmiş bulunmaktadır.

Bu araştırmalar Fabrikanın tesis edileceği 1100 kotunda uzanan Seydişehir Ovasında yeterli bir yeraltı suyunun bulunmadığını göstermiştir.

Böylece yeraltı suyundan yararlanılamıyacağı görülerek Çarşamba kanalı ve Beyşehir Göllerinden lüzumlu suyun alınması düşünülmüştür.

Çarşamba Sulama Kanalından devamlı 380 Lt/Sn. su alınması, sulama mevsimi dışında kanala çok miktarda su bırakılması mecburiyetini ortaya çıkardığı gibi, fabrika devamlı olarak su çekeceği cihetle kanal bakımı ve onarımlarının yapılmasını çok güçleştiren sürekli bir çalışma zorunluluğu görülmüştür. Nihayet fabrika suyunun kesilmez garantili bir şekilde sağlanması lüzumu belirtilerek DSİ. Genel Müdürlüğüne, Etibank Genel Müdürlüğünce yapılan müracaata yukarıdaki nedenlerle müsbet bir cevap alınamaması Fabrika suyunu 25 km. uzakta bulunan Beyşehir Gölünden pompajla getirilmesi gibi işletme ve yatırımı güç bir projenin uygulanmasına sürüklenmiştir.

1969 yılı Ekim ayında Fabrika İnşaatının Mühendislik, Müşavirlik hizmetini alan Bimkâl Firmasının ilk çalışmalarından biri su temininin tetkikine yönelmiştir.

Seydişehir Ovasının Güney ve Batısını çerçeveleyen Toros ve Küpe dağları ile 1100 kotundaki plâtonun kesişme hattı boyunca pekçok karstik menbaların bulunduğu yapılan ilk istihşafi etüdler sonunda görülmüş ve bu menbaların hidrolik, hidrojeolojik karakterleri ile havzanın yağış ve meteorolojik şartları menbaların bulunduğu mıntıkada zemin teşekkülâtı ve jeolojik yapıları etüd edilmiştir. Bu çalışmalar sonunda elde edilen müsbet sonuçlar; su temini yönünden sözü edilen menbalardan yararlanabilme imkânının tesbiti için DSİ. Genel Müdürlüğünce ortak bir detaylı çalışmaya girmenin yararlı ve sonuç verici olduğu kanaatını vermiş ve çalışmalar başlamıştır.

DSİ. Yeraltısuları Dairesi Başkanlığından bu bölgede detaylı jeolojik, jeofizik ve hidrojeolojik etüdlerin yapılması istenilmiş ve araştırma işletme sondaj kuyuları açıldığında olumlu sonucun, etüd neticelerini doğruladığı görülmüştür (1971) kaynaklar üzerinde açılan işletme sondaj kuyuları ile bunların inkişafı sağlanmış ve diğer taraftan da hidrolojik donneler değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar neticesinde, fabrika suyunun sözü edilen sahadan alınabileceği sonucuna varılmıştır. (DSİ. Konya Seydişehir İçeri Kışlak Mevkii Hidrojeolojik Etüd Raporu 1972).

Seydişehir Alüminyum Fabrikasının ihtiyacı olan su halen, İçeri Kışlak Mevkiindeki sondaj kuyularından ve kaynaklardan temin edilerek 18 Mayıs 1972 den beri 19.700 m³ lük bir depoya terfi edilerek fabrikaya verilmektedir.

Aşağıda, bu proje çalışmalarına ait detaylı bilgi verilecektir.

SU İHTİYACI, ETÜD ARAŞTIRMA VE İŞLETME

Alüminyum Tesisleri için gerekli su miktarı ve kimyasal karakteristikleri **"Şeydişehir Alü-**

minyum plant project volume 1" de verilmiş bulunmaktadır. Su miktarı ve bunun kalitesinin, istenilen değerde olması en önde aranan husus olmuştur. Bu nedenle de devamlı miktar ve kalite kontrolu gerekmiştir.

İhtiyacın, bir yeraltısuyu işletmesi ile sağlanacağı bahis konusu olunca, gerek kalitede gerekse miktarda değişimler olabileceği nedeninden bu konunun üzerinde titizlikle durulması gerekmiş. Bu sebeple de aşağıda sıralanan etüd ve çalışmalar yapılmıştır.

Hidrojeolojik çalışmalarda ön bilgilere ilâveten arazi etüdlerinin yanısıra 1/35.000 ölçekli siyah - beyaz renkli pankromatik hava fotoğraflariyle fotojeolojik çalışmaların, jeofizik etüdlerin ve sondaj çalışmalarının neticeleri 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritaya geçirilmiştir.

Jeolojik yapı, bünye ve formasyon kontaktları ile kırılmalar, faylar ve bunların birbirleri ile münasebetleri, erime boşlukları ve bütün bunların su kaynaklarının oluşumları ile ilişkisi araştırılmıştır.

Jeofizik rezistivite etüdü ile litolojik ayırımlar ve formasyonların derinlikleri hesaplanabilmiştir.

Açılan sondaj kuyuları ile ve alınan sediman ve karot numunelerinden yapılan pompaj tecrübelerinden formasyon derinlikleri ve değişimleri ile su taşıyan formasyonlara ait hidrolik katsayılar hesaplanabilmiştir.

Su kaynakları kotları ayrı ayrı tesbit edilmiş bunların teker teker verimleri ile ayrıca vadi çıkışında toplam debi de muntazaman ölçülmüştür.

Sondaj kuyularında teker teker ve hepsinde birden kurak sezonda pompaj tecrübeleri yapılarak su seviye düşüm, verim değerlerinin, zamana bağlı olarak değişimi tesbit edilmiştir.

Kurak sezon devamınca bütün sondaj kuyularından su çekilerek yeraltısuyu deposu boşalımı ve inkişafı yapılmış; çekilebilen su miktarı da tesbit edilmiştir.

Kaynaklardan ve kuyulardan her ay muntazaman su numunesi alınarak yeraltısuyunun kimyasal değişimi tetkik edilmiştir.

Yukarıda sıralanan çalışmaların sonucunda derlenen dokümanların ışığı altında yeraltısuyu işletme plânlaması yapılmıştır.

İşletmeğe alınan suyun; toplanması terfi edilmesi, depolanması ve klorlanarak fabrikaya iletilmesi için proje çalışmaları yapılmış ve muhtelif alternatifler arasında en ekonomik olanının tesbiti için; her bir proje ünitesi ayrı ayrı detaylı olarak incelenmiştir.

Ekonomi ve suyun fabrikaya emniyetli iletimi konusu; etüd ve proje esaslarının tesbitinde ana faktör olarak gözönünde tutulmuştur.

1 — Su İhtiyacı :

Teknolojik su ile içme kullanma suyu ihtiyaç miktarının zamana bağlı olarak dağılımı ile kullanma maksadına göre ihtiyaç miktarı **"Alüminum plant project volume 5 Appendix No. 1"** de verilmiştir.

SU İHTİYACININ ZAMANA BAĞLI OLARAK DAĞILIMI

Zaman Saat	Süre Saat	İhtiyaç m³/Saat	Toplam İhtiyaç m³
0,00 — 1,30	1,5	749,—	1.123,5
1,30 — 2,00	0,5	670,—	335,—
2,00 — 3,00	1,0	801,—	801,—
3,00 — 6,30	3,5	846,—	2,961,—
6,30 — 7,—	0,5	968,—	484,—
7,— — 8,—	1,—	1.054,—	1.054,—
8,— — 9,30	1,5	1.591,—	2.386,5
9,30 — 11,—	1,5	1.362,—	2.043,—
11,— — 13,—	2,—	1.281,—	2.562,—
13,— — 14,30	1,5	1.155,—	1.732,5
14,30 — 16,—	1,5	1.273,—	1.909,5
16,— — 17,—	1,—	1.369,—	1.369,—
17,— — 17,30	0,5	1.194,—	597,—
17,30 — 19,—	1,5	952,—	1.428,—
19,— — 21,—	2,—	892,—	1.784,—
21,— — 24,—	3,—	850,—	2.550,—
24,—			**25.120,—**

Su ihtiyacının kullanma yerlerine göre dağılımı : Endüstriel ve içme, kullanma suyu olarak ayrılmaktadır.

a) **Endüstriel Su İhtiyaç Miktarı :**

1. numaralı şebeke dolaşımına verilen taze su miktarı : (Alümina kısmı, Anot Pasta ve Kriyolit binası)	7.413 m^3/Gün
2. numaralı şebeke dolaşımına verilen taze su miktarı : (Kompresör istasyonu, Haddehane, Nitrojen - Oksijen ve Yardımcı Tesisler)	10.206 m^3/Gün
3. numaralı şebeke dolaşımına verilen taze su miktarı : (Dökümhane, Haddehane)	2.784 m^3/Gün
TOPLAM :	**20.402 m^3/Gün**

b) **İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacı :**

İçme - Kullanma	107 m^3/Gün
Duşlar	420 "
α Teknolojik ihtiyaçlar (Yardımcı)	3.509 "
Sulama suyu	682 "
TOPLAM :	**4.718 m^3/Gün**
GENEL TOPLAM :	**25.120 m^3/Gün**

c) **Su ihtiyacının en çok, en az ve ortalama değerleri :**

$$q \text{ Ortalama} = \frac{25120 \times 10^3}{86400} = 290{,}74 \text{ Lt/Sn.}$$

$$q \text{ En çok} = \frac{1591 \times 10^3}{3600} = 443{,}\text{— Lt/Sn.}$$

$$q \text{ En az} = \frac{670 \times 10^3}{3600} = 186{,}\text{— Lt/Sn.}$$

dir

Bir Ton Alümina istihsali için lüzumlu su miktarı 28,5 m^3 tür.

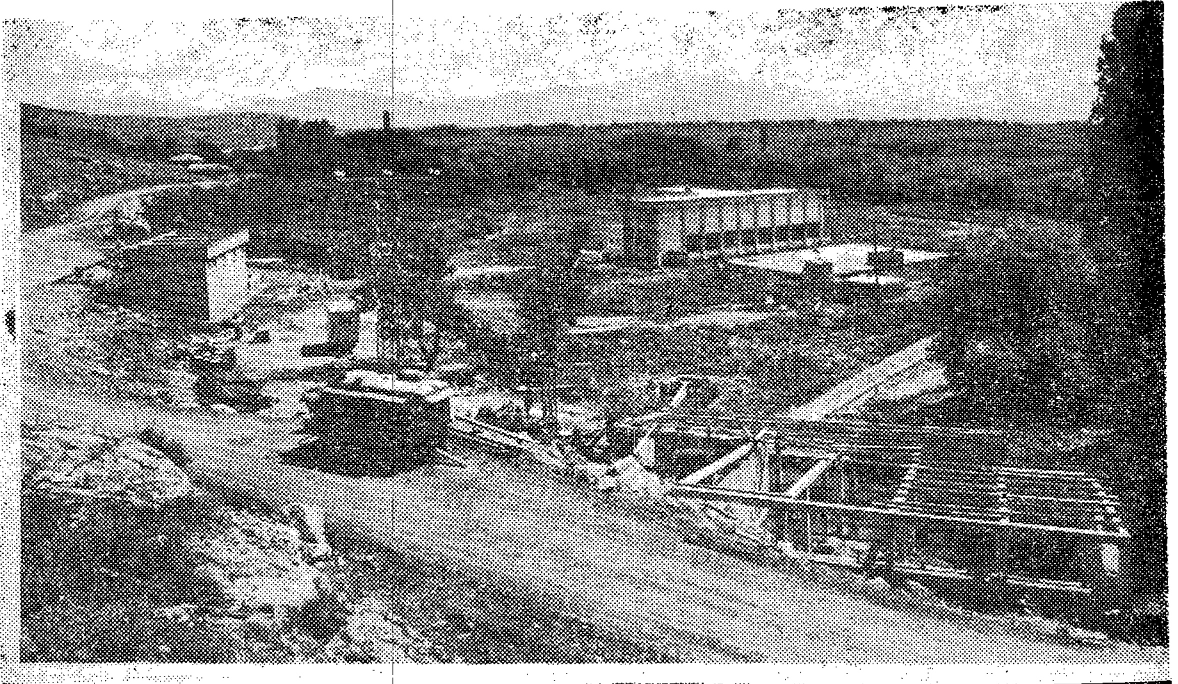
Bir Ton Alüminyum istihsali için gerekli su miktarı ise 57,8 m^3 tür.

2 — **Su Kalitesi :**

Suyun bu sanayiî bölümü için aranan kimyasal ve fiziksel özellikleri ve tolerans limitleri tablo 1 de gösterilmiştir.

İçeri Kışlak mevkiinde bulunan kaynaklardan ve sondaj kuyularından alınan suların, kmyasal ve fiziksel analiz neticelerinin istenilen şartlara uygun olduğu görülmüştür.

İçme suyu olarak kullanılacak kısmın, klorlanarak şebekeye verilmesi genel sağlık kuralı olarak lüzumludur.



Beldibi mevkiindeki 2000 m^3 lük toplama deposu ve pompa binası ile İçeri Kışlak vâdisine ait bir görünüş

(TABLO : I)
TEKNOLOJİK SU ÖZELLİKLERİ

— Isı	25 °C Fazla olmayacak
— Askı maddesi	40 - 50 mg/1 fazla olmayacak
— Karbonat sertliği	3 - 4 mg. eqv/1 fazla olmayacak
— PH	6 - 9
— Basınç	45 - 50 m.

—o—

TS - 266 (İÇME SULARI STANDARDI) YA GÖRE İÇME SULARININ FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Madde İsmi	Müsaade edilebilen değer		Maksimum değer	
1. ZEHİRLİ MADDELER :				
1.1 Kurşun (Pb)	—		0.01	mg/1
1.2 Selenyum (Se)	—		0.05	"
1.3 Arsenik (As)	—		0.05	"
1.4 Krom (Cr + 6)	—		0.2	"
1.5 Siyanür (CN)	—		0.01	"
2. SAĞLIK ETKİ YAPAN MADDELER :				
2.1 Florür (F)	1.0		1.5	mg/1
2.2 Nitrat (NO_3)	—		45	"
3. İÇİLEBİLME ÖZELLİĞİNE ETKİ YAPAN MADDELER :				
3.1 Renk	5 Birim		50	Birim
3.2 Bulanıklık	5 Birim		25	Birim
3.3 Koku ve tad	Kokusuz normal		Kokusuz normal	
3.4 Buharlaştırma kalın.	500 mg/1		1500	mg/1
3.5 Demir (Fe)	0.3 mg/1		1.0	"
3.6 Mangan (Mn)	0.1	"	0.5	"
3.7 Bakır (Cu)	1.0	"	1.5	"
3.8 Çinko (Zn)	5.0	"	15	"
3.9 Kalsiyum (Ca)	75	"	200	"
3.10 Magnezyum (Mg)	250	"	150	"
3.11 Sülfat (SO_4)	200	"	400	"
3.12 Klorür (Cl)	200	mg/1	600	mğ/1
3.13 PH	7.0 - 8.5		6.5 - 9.2	
3.14 Bakiye Klor	0.1	mg/1	0.5	mg/1
3.15 Fonolik maddeler	—		0.002	mg/1
3.16 Alkil benzil Sülfonat	0.5	mg/1	1.0	mg/1
3.17 Mg + $Na_2 SO_4$	500	mg/1	1000	mg/1
4. KİRLENMEYİ BELİRTEN MADDELER :				
4.1 Toplam organik maddeler	3.5	mg/1	—	
4.2 Nitrit	—		—	
4.3 Amonyak	—		—	

DSİ.
ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI
KİMYA LAB.FEN HEYETİ MÜDÜRLÜĞÜ

ANKARA
12.2.1971

RAPOR

NUMUNEYİ GÖNDEREN DAİRE	: ETİBANK	NUMUNENİN CİNSİ	: Su
NUMUNENİN AİT OLDUĞU PROJE	: Seydişehir	Lab.No.	: 563
ALINDIĞI YER	: Uyuz pınarı		
ALINDIĞI TARİH	: 5.1.1971		
MENŞEİ	: Pınar		

Sıcaklık C°	: 9.5
PH	: 8.0
Elektriksel geçirgenlik micromhos/Cm.	: 305
P.Alkalinitesi ($CaCO_3$ olarak), mg/l	: 10.0
M.Alkalinitesi ($CaCO_3$ olarak), mg/l	: 150.0
Bikarbonat, mg/l	: 183.0
Karbonat, mg/l	: 6.0
Sülfat, mg/l	: 0.7
Klorür, mg/l	: 7.1
Kalsiyum, mg/l	: 60.0
Magnezyum, mg/l	: 5.5
Sodyum, mg/l	: 0.9
Potasyum, mg/l	: 0.4
Serbest karbondioksit, mg/l	: 3.0
Toplam sertlik ($CaCO_3$ olarak), mg/l	: 172,5
Silis, mg/l	: 6.1
Serbest klor, mg/l	: 0
Nitrit, mg/l	: 0
Nitrat, mg/l	: 1.8
Amonyak, mg/l	: 0
Toplam demir, mg/l	: 0.12
Mangan, mg/l	: 0
Bakır, mg/l	: 0
Bulanıklık (SO_2 olarak)	: <5
Toplam katı maddeler, mg/l	: 160
Organik madde, mg/l	: 0.32
Kükürtlü hidrojen	: 0

Kimya Yük.Müh.
Güner Ağacık
Resmi Mühür ve
İmza

———O———

DSİ.
ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI
KİMYA LAB.FEN HEYETİ MÜDÜRLÜĞÜ

ANKARA
12.2.1971

RAPOR

NUMUNEYİ GÖNDEREN DAİRE	: ETİBANK	NUMUNENİN CİNSİ	: Su
NUMUNENİN AİT OLDUĞU PROJE	: Seydişehir	LAB. NO.	: 564
ALINDIĞI YER	: Beldibi Pınarı		
ALINDIĞI TARİH	: 5.1.1971		
MENŞEİ	: Pınar		

Sıcaklık C°	: 7.8
PH	: 8.1
Elektriksel geçirgenlik micromhos/Cm.	: 260
P.Alkalinitesi ($CaCO_3$ olarak) mg/l	: 15.0
M.Alkalinitesi($CaCO_3$ olarak) mg/l	: 115.0
Bikarbonat, mg/l	: 140.3
Karbonat, mg/l	: 9.0
Sülfat, mg/l	: 0.7
Klorür, mg/l	: 4.3
Kalsiyum mg/l	: 46.0
Magnezyum mg/l	: 7.3
Sodyum, mg/l	: 0.9
Potasyum, mg/l	: 0.4
Serbest Karbondioksit, mg/l	: 2.0
Toplam sertlik ($CaCO_3$ olarak) mg/l	: 145.0
Silis, mg/l	: 6.3
Serbest klor, mg/l	: 0
Nitrit, mg/l	: 0.003
Nitrat, mg/l	: 3.2
Amonyak, mg/l	: 0
Toplam demir, mg/l	: 0.04
Mangan, mg/l	: 0
Bakır, mg/l	: 0
Bulanıklık(SiO_2 olarak)	: <5
Toplam katı maddeler, mg/l	: 125
Organik madde, mg/l	: 0.40
Kükürtlü hidrojen	: 0

Kimya Yük.Müh.
Güner Ağacık
Resmi Mühür ve
İmza

DSİ.
ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI
KİMYA LAB.FEN HEYETİ MÜDÜRLÜĞÜ

ANKARA
12/2/1971

RAPOR

NUMUNEYİ GÖNDEREN DAİRE	: ETİBANK	NUMUNENİN CİNSİ	: Su
NUMUNENİN AİT OLDUĞU PROJE	: Seydişehir	LAB. NO.	: 565
ALINDIĞI YER	: Kazankapağı		
ALINDIĞI TARİH	: 5.1.1971		
MENŞEİ	: Pınar		

Sıcaklık C°	: 9
PH.	: 8.2
Elektriksel geçirgenlik micromhos/Cm.	: 310
P.Alkalinitesi ($CaCO_3$ olarak) mg/l	: 20.0
M.Alkalinitesi ($CaCO_3$ olarak) mg/l	: 140.0
Bikarbonat, mg/l	: 170.8
Karbonat, mg/l	: 12.0
Sülfat, mg/l	: 0.7
Klorür, mg/l	: 6.4
Kalsiyum mg/l	: 56.0
Magnezyum mg/l	: 7.3
Sodyum mg/l	: 0.9
Potasyum, mg/l	: 0.4
Serbest karbondioksit, mg/l	: 2.0
Toplam sertlik ($CaCO_3$ olarak,) mg/l	: 170.0
Silis, mg/l	: 14.8
Serbest klor, mg/l	: 0
Nitrit, mg/l	: 0
Nitrat mg/l	: 1.7
Amonyak, mg/l	: 0
Toplam demir mg/l	: 0.14
Mangan mg/l	: 0
Bakır mg/l	: 0
Bulanıklık (SO_2 olarak)	: <5
Toplam katı maddeler, mg/l	: 163
Organik madde, mg/l	: 0.80
Kükürtlü Hidrojen	: 0

Kimya Yük.Müh.
Güner Ağacık
Resmi Mühür ve
İmza

3 — Etüd ve Araştırma :

3.1 — Jeolojik Etüd : İhtiyaç suyun temin edildiği etüd yeri Seydişehir Kazasının 5 km. Güneydoğusundaki İçeri Kışlak Vadisi olup, fabrikaya 12 km. mesafededir. Vadinin etrafı yüksek tepelerle çevrilidir. Kalafat tepe (1751 m.), Büyükkale tepe, Büyükçatal tepe, Olukbeli tepe gibi.

Vadi tabanı kotu 1100 m. civarındadır. Temel kayaçları fillit ve kalk şistler teşkil eder. Fillitler levha levha ayrılma özelliği ile kirli sarı renklidir. Arada kuarsit bantları mevcuttur. Tamamen geçirimsizdir.

Fillitlerin üzerine kalkiştter gelir. Koyu kurşuni renkli ve yangın kalsit damarlıdır. Bu seri Torosların çekirdeğini teşkil etmektedir. (Paleozoik)

İçeri Kışlak vadisinin her iki yamacında Üst Kretase kalkerlerinin altında Jura kalkerleri yer alır. Yarı kristalize bir yapıda olup, faylı, kırıklı ve pek çok erime boşlukludur. Kalınlıkları 100-200 m. tahmin edilmektedir. Sondajlar bu seri içerisindedir.

Üst Kretase kalkerleri vadinin doğusunda 100 m. batısında ise 300-400 m. den fazla kalınlıktadır. Faylar, kırıklar çok gelişmiş bol miktarda erime boşlukludur. Jura kalkerlerinin beslenme alanını teşkil eder.

Eosen filişlerinin taneli kısımları da Jura ve Kretase kalkerlerinin kırık, fay ve erime boşluklarını doldurduğu tahmin edilmektedir.

Vadi içerisinde alüvyon dolgu malzemesinin kalınlığı Kuzeyden Güneye doğru artar ve en fazla 50 m. ye ulaşır. Kil, kum ve çakıldan müteşekkildir.

3.2 — Yeraltı Jeolojik yapısı ve su taşıyan Formasyonlar :

İçeri Kışlak vadisinde yeraltı jeolojik yapısı, fotojeolojik yorumlamalar, jeofizik etüd ve sondaj kuyuları ile aydınlatılmıştır.

Vadi sahasının hidrojeolojik haritası ve I - I, II - II kesitlerinden (Şekil : 1) görüleceği gibi taban geçirimsiz paleozoik şist bunun üzerinde ise kalker ve kalkerlerin üzerinde de Alüvyon mevcuttur.

Kalkerlerdeki fay, kırılmalar ve erime boşluklarından geçen yağış suyu Alüvyonu beslemektedir. Kırık ve fay hatlarından mevcut yeraltı suyu Alüvyon kontaktında dolu savak gibi boşaltmaktadır. Boşalma ağızlarında meydana gelmiş olan kaynaklar (Kazanocağı, Beldibi, Kapaklı) üzerinde açılan sondaj kuyularında bol miktarda su alınmaktadır. Tabiî olarak inkişaf etmiş bulunan bu kaynaklardan çıkan sular berrak ve yağışlı zamanda renk değişimi göstermezler.

Kaynaklar üzerinde 1969 yılından beri debi rasatları yapılmaktadır. Bu kaynaklar yağışlardan büyük çapta etkilenmektedir.

Açılmış olan 14 kuyuda pompalama deneyleri yapılmış ve değerlendirmelerde Jacobe ve Theis metodu kullanılmıştır. Vadinin orta kısmı bataklık olduğundan bazı değerlendirmelerde Handush'un sızıntılı aküferlere tatbik edilen metodundan yararlanılmıştır.

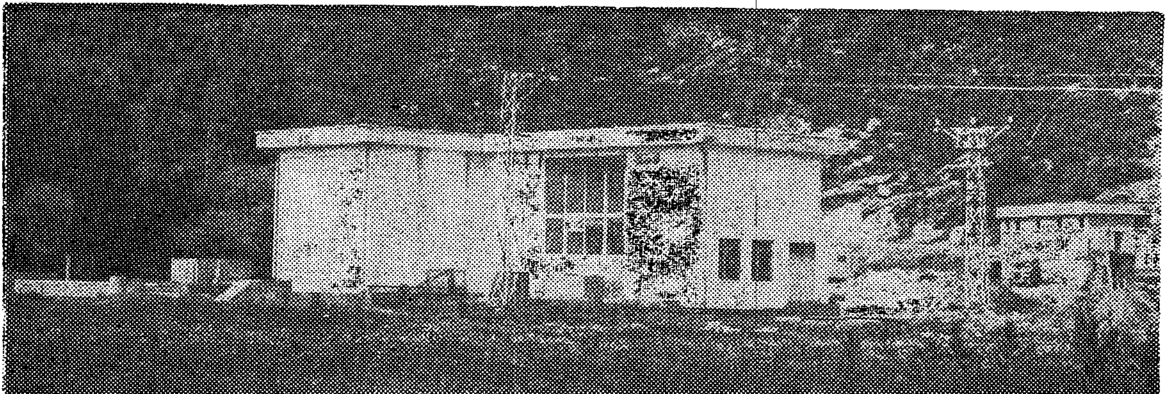
Neticede görülmüştür ki; Vadi ağzının kapalı güneye doğru uzanan Alüvyon da bir yeraltı bendi durumu mevcuttur. Bunun dışında kalkerlerin kırık, çatlak ve boşluklarından çıkan menbalar Alüvyonu beslemektedir. Ve bunlar bir dolu savak gibi çalışmaktadırlar.

2.3.3 — Su Noktaları : İçeri Kışlak vadisi içerisinde muhtelif kaynakların suyu ile beslenen İçeri Kışlak deresi vadiyi terkettikten sonra Suberte suyu ile birleşerek Suğla Gölüne boşalır. Bu akarsuyun 1969 yılından beri vadi çıkışında akım rasatları yapılmıştır.

Tablo : 2 de bu derenin ve önemli kaynakların akım rasat değerleri gösterilmiştir.

(TABLO : II)

Tarih	İçeri Kışlak Deresi m³/Sn.	Kazan Ocağı m³/Sn.	Beldibi m³/Sn.
11.11.1969	0.197	0.069	0.040
18.1.1970	2.066	0.371	—
8.2.1970	—	0.483	—
17.3.1970	3.316	0.414	—
2.6.1970	0.488	0.087	—
14.11.1970	0.885	0.103	0.408
24.12.1970	14.092	1.313	2.092
22.1.1971	1.039	0.128	0.324
23.2.1971	2.095	0.382	0.529
16.3.1971	1.454	0.190	0.575
9.4.1971	2.321	0.240	1.116
10.5.1971	1.264	0.124	0.402
18.6.1971	0.414	0.076	0.117
19.7.1971	0.238	0.049	0.068
16.8.1971	—	0.040	0.049
30.9.1971	0.157	0.051	0.023
25.10.1971	0.110	0.041	0.017
16.11.1971	0.149	0.058	0.011
23.12.1971	1.076	0.131	0.324
24.1.1972	0.491	0.093	0.140
18.2.1972	1.719	0.283	0.300



Beldibi mevkiinde pompa ve trafo binası genel görünüşü

İşletmeye alınmış bulunan sondaj kuyularının verim ve manometrik yükseklikleri de tablo : 3 de gösterilmiştir.

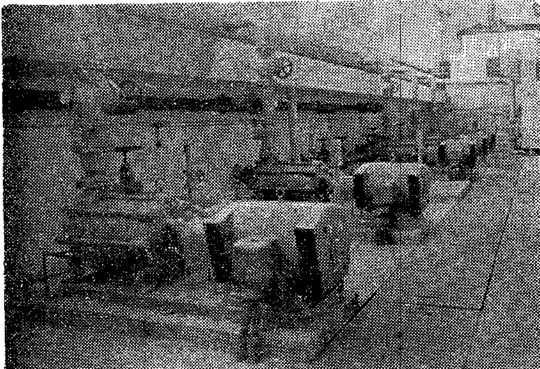
(TABLO : III)

Kuyu No. :	Debi Lt/Sn.	H (Monometrik (m) Yükseklik)
1 — 13493 - A Kazanocağı kaynağında	60	20
2 — 13493 - B Kazanocağı kaynağında	35	25
3 — 13493 - C Kazanocağı kaynağında	35	25
4 — 13493 - D (Gözlem) Kazanocağı kaynağında	35	25
5 — 13493 - E (Gözlem ve işletme kuyusu)	30	20
6 — 14752	30	25
7 — 14754	50	20
8 — 14756 - A Kapaklı kaynağında	50	25
9 — 15798 - A Beldibi kaynağında	60	20
10 — 15790 - B Beldibi kaynağında	60	20
11 — 14756 - B Kapaklı kaynağında	70	35

Vadiyi kuzeyden güneye katedecek şekildeki bir doğrultuda yeraltı yapısı hakkında bir fikir elde etmek için 15798, 14752, 14754 ve 14756 numaralı kuyuların kesitleri şekil : 2 de gösterilmiştir.

2.4 — Yeraltısuyu Beslenmesi, Boşalımı ve Yıllık Emniyetli Verim :

İçeri Kışlak vadisini çevreleyen ve yükseklikleri 1700 m. yi aşan kalkerler beslenme alanını teşkil ederler. Geniş bir beslenme alanının tek boşalım sahası bu vadidir. Beslenme alanının topoğrafik olarak çevrelenmesi ve hesapları sadece bu alana istinat ettirmek hatalı neticeler vermektedir. 20 km² den daha büyük ve hiç bir kısımda; başka bir yere boşalımı olmayan geniş bir kalker sahası İçeri Kışlak vadisini beslemektedir.



Pompa binası içinden bir görünüş

İçeri Kışlak Deresinin vadi çıkışındaki akım rasatlarından yapılan hesaplamalara göre; baz akım boşalmaları 1970 yılında 13 x 10^6 m³ ve 1971 yılında ise 12 x 10^6 m³ bulunmuştur.

Akarsuyu besleyen rezervuar hacmi (V) akarsu veya kaynağın akımı ile orantılıdır.

$$V = \frac{Q}{\alpha}$$

Q = Baz akım değeri
a = Zaman — Log Q doğrusunun eğimi
Q = Qo e — xt
t = Zaman

$$\alpha = \frac{2,3}{7} = \frac{2,3}{18 \times 10^6 \text{ Saniye}}$$

Nisan 1970 de azami baz akışı 900 Lt/Sn.

$$\text{Azami Su Hacmi : } V = \frac{900 \times 18 \times 10^6}{2,3}$$

$$= 7.10 \times 10^6 \text{ m}^3$$

Asgari akım 150 Lt/Sn. Asgari su hacmi :

$$V = \frac{150 \times 18 \times 10^6}{2,3} = 1,1 \times 10^6$$

Boşalan su miktarı 6,0 x 10^6 m³ bulunur. Aynı çalışma 1971 için yapıldığında

Nisan ayı akımı 800 Lt/Sn.; V = 6,4 x 10^6 m³
Ekim ayı akımı 110 Lt/Sn.; V = 0,8 x 10^6 m³

ve boşalan hacim 5,6 x 10^6 m³ tür. Bu değerler altı aylık olup, senelik olarak hesaplandığında 12 x 10^6 m³ ve 11,2 x 10^6 m³ olarak boşalma hacmi tesbit edilebilir.

Ancak bu hesaplamalarda kullanılan senelere ait yağışların değerlerini de uzun süre yağış rasatları ile mukayese etmek lâzımdır.

Seydişehir ortalama yıllık yağışı 771 mm. dir. 1970 yılının 10 ayı yağış toplamı 343 mm. olup, ortalamanın yarısından azdır. Kurak ve yağışlı yıllara ait ortalama alındığında;

Ortalama boşalım :

$$\frac{13.10^6 + 12.10^6 + 12.10^6 + 11,2.10^6}{4} = 12.10^6 \text{ m}^3/\text{Yıl}$$

Bu boşalım tevlit eden beslenme değerinin hesabında ise; Seydişehir ortalama yağışı 771 mm. dir. (17 yıllık, 1100 m. kotunda) Beslenme alanı kotu 1800 m. olup, kasabadan fazla yağış almaktadır. Bu yağış miktar hesaplandığında;

$$y = y_o + 54\ h = 771 + 54. \frac{1800 - 1100}{100}$$

= 1149 mm. bulunur.

Etüd sahasına düşen yağış ortalaması :

$$\frac{1149 + 771}{2} = 960 \text{ mm. dir.}$$

Bu yağışın % 35'inin süzüldüğü kabul edilirse hesaplanan boşalımın olabilmesi için :

$$\frac{12,1 \times 10^6}{0,96 \times 0,35} = 36 \times 10^6 \ m^2 = 36 \ km^2$$ lik bir beslenme alanı gerekir ki topoğrafik olarak tesbit edilen 20 km² den daha büyüktür. Yeraltı drenaj alanı yerüstü drenaj alanından daha büyüktür. Mücavir sahadan su intikali olmaktadır. Hakikatte de yer yer düdenler bulunan ve 30 km² den daha büyük bir karstik sahanın da bir başka boşalım yeri de yoktur. Ancak beslenme alanının çevresini kesin olarak sınırlamak da mümkün değildir.

Yeraltısuyu işletmesine geçildiğinde bir kısım yüzeysel akış yeraltına süzülmeğe geçecektir. Yeraltı su deposu işletmede depo azaltılacak ve yağışlı zamanlarda bu depo tekrar dolacaktır. Kurak aylarda yeraltı su deposu işletilerek boşaltılacak yağışlı aylarda ise bu depo dolacak ve su doğrudan kuyulardan çekilmeden menbaadan cazibe ile alınabilecektir.

Boşalma miktarı olarak bulunan $12,1 \times 10^6$ m³/Yıl su çekildiğinde ayda 1×10^6 m³ = 390 Lt/Sn. su alınabileceği en yakın tahmin değeridir. Bu miktar fabrika ortalama ihtiyacı olan 290,74 Lt/Sn. nin üzerinde olup, azami ihtiyacın % 88 ini teşkil eder.

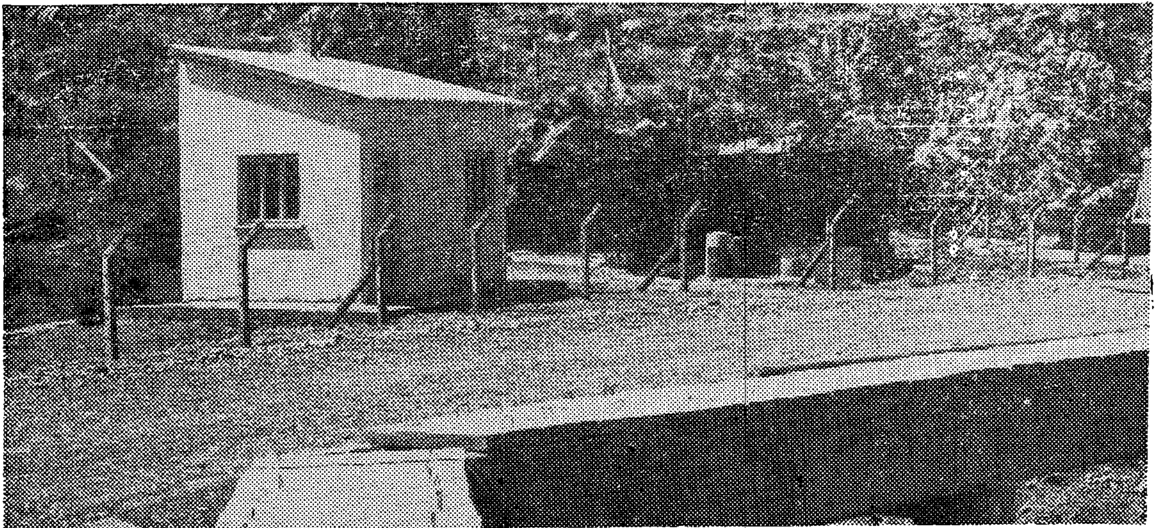
Azami ihtiyacın % 70'i 310 Lt/Sn. dir. Biriktirme deposuna bu miktarda su terfi edildiğinde pik sarfiyatlar biriktirme su deposundan karşılanabilir. Böylece de bir kısım kuyu yedekte bırakılır. Veya 400 Lt/Sn. su terfi edildiğinde de pompaj süresi azaltılmış olur.

Yılda 5 ay boşalan su çekilen sudan fazladır ve hiç bir problem yoktur. 7 ayda ise çekilecek su 7×10^6 m³ su gerekmektedir. Bu süre içinde $4,5 \times 10^6$ m³ su akarsu boşalımıdır. Bakiye $2,5 \times 10^6$ m³ su miktarı ise yeraltısuyu deposundan alınması gerekir.

Kuyulardan yapılan pompalama tecrübelerinden Aküferin depolama katsayısı 0.05 tesbit edilmiştir. Kaynaklarda depolama katsayısı bu değerin çok üstündedir. $2,5 \times 10^6$ m³ su çekilebilmesi için yeraltısu seviyesinin 10 km² alan içinde 5 m. düşmesi gerekir. Bu miktar alçaltma da su kalitesinde herhangi bir problem yaratmamaktadır.

2.5 — Su Kalitesi :

Sondaj ve kaynaklardan alınmış olan su numunelerinin analiz neticeleri bu suların çok iyi ve iyi kalitede olduğunu göstermiştir. Sıcaklıkları 9 °C - 11 °C dir. PH = 6,5 - 8,5 ve elektrik geçirgenliği 250 - 750 mho/Cm. civarındadır. Suların sertlikleri 15 FS civarındadır. Suda çözülmüş olan kimyasal eleman miktarı fazla değildir. Orta tuzlu ve az sodyumlu suları karakterize eder. İçme, kullanma ve endüstriel suyu olarak kullanılmasında bir sakınca yoktur. Ancak kazan suyu olarak kullanılmadan önce sertliğinin düşürülmesi gerekmektedir.



Kazan ocağı pınarı Derinkuyu pompa binası ve toplama terfi borusunu taşıyan kapaklı beton mecra

KUYULARDAN, KAYNAKLARDAN SUYUN TOPLANMASI, TERFİ DEPOLANMASI VE FABRİKAYA İLETİMİ

İçeri Kışlak vadisinde açılmış olan sondaj kuyularındaki su, şakulî millî santrifüj pompalarla kurak mevsimde 2000 m³ toplama deposuna terfi edilir. Terfi hattında eternit boru kullanılmıştır. Güzergâh yola yakın seçilerek bakım ve işletme kolaylığı sağlanmıştır. Kayalık kısımlarda kum şilte içerisinde boru ferşiyatı yapılarak her bir kuyu ana terfi hattına bağlanmış bulunmaktadır. Bataklık kısımda borular aküdük üzerinden geçirilmiştir.

Beldibi kaynağının suyunu cazibe ile alınabilmesi için 2000 m³ gömme depo taban kotu 1092,35 m. seçilmiştir. Kaynağın kotu 1097,50 m. dir. Bu toplama deposu yılda 5 ay Beldibi menbanın suyu ile cazibeli olarak beslenmektedir. Bunun dışındaki zamanlarda kuyulardan su terfi edilerek 2000 m³ lük depoda toplanmaktadır.

Terfi binası 2000 m³ depoya bitişik olup, taban kotu 1096,80 m. olarak projelendirilmiştir. 6 adet KSB Q = 360 m³/h, n = 1450 d/d, H = 155 m. karakteristiklerinde elektromotopomp mevcuttur. Bunun 2 si yedektir. Aşırı darbeyi alan hava kazanı 80 m³ ve işletme basıncı 18 Atm. dir.

2000 m³ toplama deposu ile 19700 m³ lük biriktirme deposu arasındaki ana terfi hattı 660,4 x 7,1 ve 6,3 ST 37,2 kaynaklı spiral çelik borudur. (L = 9620,99 m.) Bu boru bitümlü fibrocamla tecritli olup, dedektör kontrolu olarak döşenmiştir. Ferşiyattan sonra borularda 28 Atm. e basınç tecrübeleri alınmıştır. Kayalık kısımlarda borular kum şilte içerisine döşenmiştir. Ayrıca terfi hattında katodik korunma yapılması öngörülmüştür. Boru cins ve çapları muhtelif tip ve çaplardaki boruların yıllık masrafları mukayesesinden en ekonomik olanıdır.

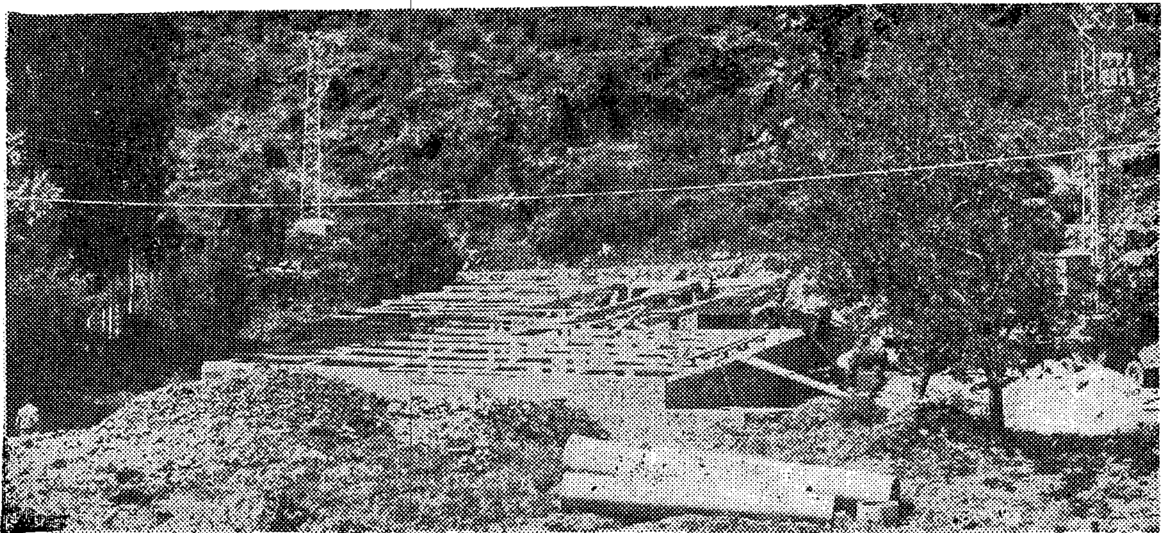
Depolar Betonarme iki gözlü olarak yapılmıştır. İç tecritlerinde IC kullanılmış olup, su kaçağı yoktur.

Biriktirme deposu günlük fabrika su ihtiyacını 16 saat biriktirecek ve 95 Lt/Sn. yangın debisini de 3 saat verebilecek şekilde 19700 m³ olarak hacimlendirilmiştir.

Böylece terfi hattında vukubulacak arızalar 16 saat içinde giderilmesi gerekmektedir. Depodan su çıkış kotu (1175, —m.) Fabrikada su basıncının 50 m. olmasını sağlıyacak şekilde seçilmiştir.

Biriktirme deposundan fabrikaya suyun mutlak emniyetle iletilmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak maksadı ile 2 adet teknolojik su boru hattı 2 Ø 558,8 x 6,3 mm. ST 37/2 ile 2 adet içmesu boru hattı 2 Ø 323,9 x 5,0 ST 37/2 Spiral kaynaklı çelik boru ferşiyatı yapılmıştır. Böylece birer boru yedekte bulundurulmaktadır. Muhtemel bir arızada yedek boru hattı çalıştırılacaktır.

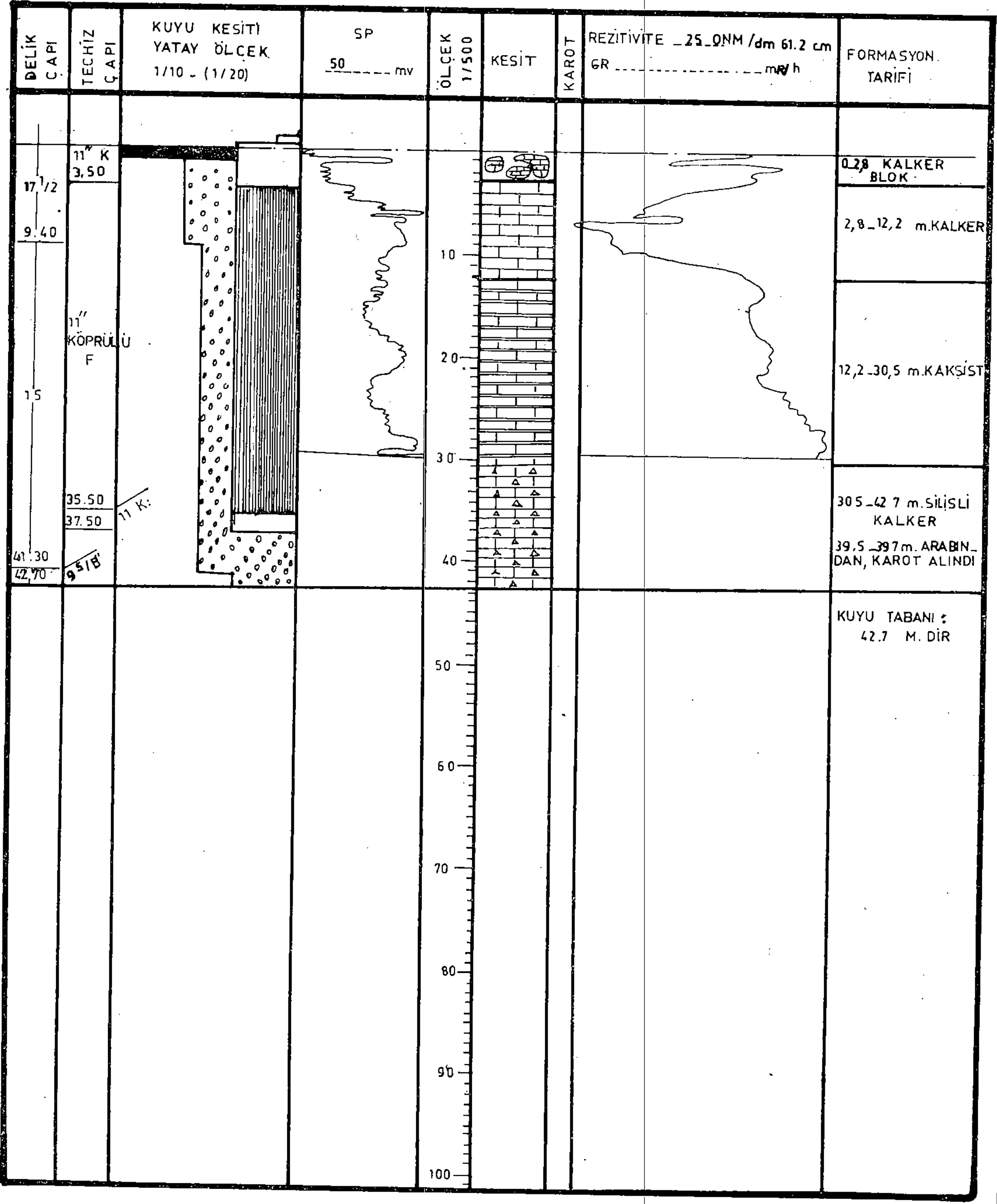
İçme su borusuna depo çıkışından sonra klor verilmektedir. Klorlama binasının yeri, klorun suda yarım saat kaldıktan sonra kullanılmasını sağlayacak uzaklıkta ana isale borusu üzerinde bir yere konulmuştur. Bu yer şebeke başlangıcına 2 km. mesafede ana boru üzerindedir.



Beldibi pınarı kaptaj inşaatı

DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
YERALTI SULARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
SU KUYUSU KÜTÜĞÜ

YERİ : BELDİBİ
KUYU NO : 15798 /A
BAŞLANGIÇ TARİHİ : 15/1/1972
BİTİŞ TARİHİ : 28/2/1972



DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
YERALTISULARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
YERALTI SU KUYUSU KÜTÜĞÜ

YERİ : SEYDIŞEHIR_İCERİ KIŞLAK
KUYU NO : 13493 / GÖZLEM
BAŞLANGIÇ TARİHİ : 21_1_1970
BİTİŞ TARİHİ : 4_2_1970

SONDAJ METODU	DELİK ÇAPI	TEÇHİZ ÇAPI	V KUYU ŞEMASI (YATAY ÖLÇEK: 1/10)	VI KESİT	VII SU VEREN TABAKA	VIII FORMASYON TARİFİ
ROTARY	12 1/4 RB.	10" K	ÇİMENTO	0 M		0_0.50 NEBATİ TOPRAK.
				10		0.50_19 AZ KUMLU KİL
	20.40 7 5/8 RB.	20.40		20 30		19_35 KALKER GRİ RENKLİ MESOZOİK KALKER ÇATLAKLI, KALSİT DAMARLI. 20.45_21 ARASINDA % 40 KAROT ALINDI.
	42.00 43.00	3"CB		40		35_43 KALKER: KOYU GRİ SERT KİLLİ VE KUMLU KRİSTALİZE KALKER 35.30_35.80 DEN % 90. 42_43 m. DEN % 93 KAROT ALINDI.

DSİ. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
YERALTISULARI DAİRESİ BAŞKANLIĞI
YERALTI SU KUYUSU KÜTÜĞÜ

YERİ : SEYDİSEHİR_İÇERİ KIŞLAK
KUYU NO: : D_42/13493-B
BAŞLANGIC TARİHİ : 16_2_1971
BİTİŞ TARİHİ : 1_3_1971

SONDAJ METODU	DELİK ÇAPI	TECHİZ ÇAPI	V KUYU ŞEMASI (YATAY ÖLÇEK: 1/10)	VI KESİT	SU VEREN TABAKA	VIII FORMASYON TARİFİ
ROTARY	22" RB.	14" F	20" K			0-3.30 m. KALKER BLOK
	7.50	6.50		10		3.30-20.00 m. KALKER
	15" RB	7.00		20		
	20.55			30		20.00-46.00 m. KALKŞİST
	6 1/2" RB.			40		
				50		46.00-50.00 m. SİLİSLİ KALKER

KUYU DERİNLİĞİ : 50.00 M.